

LƯƠNG DUYỄN BÌNH (Chủ biên)  
NGUYỄN XUÂN CHI - TÔ GIANG  
VŨ QUANG - BUI GIA THỊNH

# Bài tập



# 10



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



LUONG DUYEN BINH (Chủ biên)  
NGUYEN XUAN CHI - TO GIANG - VU QUANG - BUI GIA THINH

*Bài tập*

VẬT LÝ

(Tái bản lần thứ năm)

10

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam

01-2011/CXB/816-1235/GD

Mã số : CB006T1



# LỜI NÓI ĐẦU

---

Các em học sinh yêu quý !

Cuốn sách này là phần bài tập đi kèm cuốn sách giáo khoa và sách giáo viên Vật lí 10.

Phần A là các đề bài tập. Các bài tập trong sách được biên soạn theo sát nội dung của các bài thuộc từng chương của sách giáo khoa Vật lí 10. Trong mỗi bài, các bài tập được sắp xếp theo mức độ từ dễ đến khó, bắt đầu là các bài tập trắc nghiệm, tiếp sau là các bài tập tự luận. Cuối mỗi chương là các bài tập tổng hợp, đôi chỗ có xen vào một vài bài đố vui. Các bài tập có đánh dấu sao (\*) là các bài tập khó.

Cần chú ý rằng, đối với các bài trắc nghiệm dạng nhiều lựa chọn (multiple choice questions), nếu chỉ nêu các đáp án mà không có lệnh gì khác thì được hiểu là "Hãy chọn đáp án đúng".

Phần B là bài giải, hướng dẫn giải hoặc đáp số. Các em hãy cố gắng tìm ra đáp số của mỗi bài tập trước khi đọc phần này.

Chúc các em học tốt và ngày càng yêu thích môn Vật lí !

CÁC TÁC GIẢ



## Chương I      ĐÔNG HỌC CHẤT ĐIỂM

### BÀI 1 CHUYỂN ĐỘNG CƠ

1.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Sự thay đổi vị trí của một vật so với các vật khác theo thời gian gọi là            | a) hệ quy chiếu.               |
| 2. Vật có kích thước rất nhỏ so với chiều dài đường đi của nó gọi là                   | b) hệ tọa độ.                  |
| 3. Tập hợp tất cả các vị trí của một chất điểm trong quá trình chuyển động tạo thành   | c) mốc thời gian.              |
| 4. Vật được chọn để xác định vị trí của các vật khác đối với nó gọi là                 | d) chất điểm.                  |
| 5. Hệ trục vuông góc dùng để xác định vị trí của một chất điểm trong không gian gọi là | đ) sự chuyển động của vật đó.  |
| 6. Thời điểm được chọn để tính thời gian chuyển động của các vật gọi là                | e) vật làm mốc.                |
| 7. Một hệ tọa độ cố định gắn với vật làm mốc và một đồng hồ đo thời gian gọi là        | g) quỹ đạo của chuyển động.    |
|  | h) đường cong của chuyển động. |

- 1.2. Trường hợp nào dưới đây *không thể* coi vật chuyển động như một chất điểm ?
- A. Viên đạn đang chuyển động trong không khí.
  - B. Trái Đất trong chuyển động quay quanh Mặt Trời.
  - C. Viên bi trong sự rơi từ tầng thứ năm của một toà nhà xuống đất.
  - D. Trái Đất trong chuyển động tự quay quanh trục của nó.
- 1.3. Từ thực tế, hãy xem trường hợp nào dưới đây, quỹ đạo chuyển động của vật là đường thẳng ?
- A. Một hòn đá được ném theo phương ngang.
  - B. Một ô tô đang chạy trên quốc lộ 1 theo hướng Hà Nội – Thành phố Hồ Chí Minh.
  - C. Một viên bi rơi từ độ cao 2 m.
  - D. Một tờ giấy rơi từ độ cao 3 m.
- 1.4. Trong trường hợp nào dưới đây có thể coi chiếc máy bay là một chất điểm ?
- A. Chiếc máy bay đang chạy trên sân bay.
  - B. Chiếc máy bay đang bay từ Hà Nội đi Thành phố Hồ Chí Minh.
  - C. Chiếc máy bay đang bay thử nghiệm.
  - D. Chiếc máy bay trong quá trình hạ cánh xuống sân bay.
- 1.5. "Lúc 15 giờ 30 phút hôm qua, xe chúng tôi đang chạy trên quốc lộ 5, cách Hải Dương 10 km". Việc xác định vị trí của ô tô như trên còn thiếu yếu tố gì ?
- A. Vật làm mốc.
  - B. Mốc thời gian.
  - C. Thước đo và đồng hồ.
  - D. Chiều dương trên đường đi.
- 1.6. Để xác định hành trình của một con tàu trên biển, người ta *không* dùng đến thông tin nào dưới đây ?
- A. Kinh độ của con tàu tại mỗi điểm.
  - B. Vĩ độ của con tàu tại điểm đó.
  - C. Ngày, giờ con tàu đến điểm đó.
  - D. Hướng đi của con tàu tại điểm đó.
- 1.7. Trong trường hợp nào dưới đây số chỉ thời điểm mà ta xét trùng với số đo khoảng thời gian trôi ?
- A. Một trận bóng đá diễn ra từ 15 giờ đến 16 giờ 45 phút.
  - B. Lúc 8 giờ một xe ô tô khởi hành từ Thành phố Hồ Chí Minh, sau 3 giờ chạy thì xe đến Vũng Tàu.
  - C. Một đoàn tàu xuất phát từ Vinh lúc 0 giờ, đến 8 giờ 05 phút thì đoàn tàu đến Huế.
  - D. Không có trường hợp nào phù hợp với yêu cầu nêu ra.



- 1.8\*. Một chiếc xuồng máy chạy trên đoạn sông có hai bờ song song với dòng chảy. Hãy trình bày và vẽ hình biểu diễn cách chọn vật mốc và các trục toạ độ của hệ quy chiếu để có thể xác định vị trí của chiếc xuồng ở thời điểm định trước đối với hai trường hợp :
- Xuồng chạy xuôi theo dòng chảy.
  - Xuồng chạy vuông góc với dòng chảy.
- 1.9. Một ô tô chở khách xuất phát từ bến xe Hà Nội chạy trên đường quốc lộ 5 đi Hải Phòng. Trong trường hợp này nên chọn vật mốc và các trục toạ độ của hệ quy chiếu như thế nào để có thể xác định vị trí của ô tô ở thời điểm định trước ?
- 1.10. Theo lịch trình tại bến xe ở Hà Nội thì ô tô chở khách trên tuyến Hà Nội – Hải Phòng chạy từ Hà Nội lúc 6 giờ sáng, đi qua Hải Dương lúc 7 giờ 15 phút sáng và tới Hải Phòng lúc 8 giờ 50 phút sáng cùng ngày. Hà Nội cách Hải Dương 60 km và cách Hải Phòng 105 km. Xe ô tô chạy liên tục không nghỉ dọc đường, chỉ dừng lại 10 phút tại bến xe Hải Dương để đón, trả khách. Tính khoảng thời gian và quãng đường xe ô tô chạy tới Hải Phòng đối với mỗi trường hợp sau :
- Hành khách lên xe tại Hà Nội.
  - Hành khách lên xe tại Hải Dương.

## BÀI 2

# CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

- 2.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.
- |  |  |
|--|--|
| 1. Chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có tốc độ trung bình trên mọi quãng đường đều bằng nhau là                           | a) công thức tính quãng đường đi được của vật chuyển động thẳng đều. |
| 2. Đại lượng tính bằng thương số giữa quãng đường đi được của vật trong chuyển động thẳng đều và khoảng thời gian chuyển động là | b) phương trình chuyển động.   |
| 3. Đơn vị đo của tốc độ là   | c) chuyển động thẳng đều.  |
| 4. $s = vt$ là   | d) đồ thị toạ độ – thời gian.  |
| 5. Phương trình xác định sự thay đổi toạ độ của chất điểm theo thời gian là  | đ) mét trên giây (m/s).  |
| 6. Đường biểu diễn sự phụ thuộc của toạ độ chất điểm vào thời gian là  | e) phương trình đường đi.  |
|  | g) tốc độ trung bình.  |

**2.2.** Hãy chỉ ra câu *không đúng*.

- A. Quỹ đạo của chuyển động thẳng đều là đường thẳng.
- B. Tốc độ trung bình của chuyển động thẳng đều trên mọi đoạn đường là như nhau.
- C. Trong chuyển động thẳng đều, quãng đường đi được của vật tỉ lệ thuận với khoảng thời gian chuyển động.
- D. Chuyển động đi lại của một pit-tông trong xi lanh là chuyển động thẳng đều.

**2.3.** Câu nào đúng ?

Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng đều dọc theo trục Ox, trong trường hợp vật không xuất phát từ điểm O là

- A.  $s = vt$ .
- B.  $x = x_0 + vt$ .
- C.  $x = vt$ .
- D. một phương trình khác với các phương trình A, B, C.

**2.4.** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng :

$$x = 5 + 60t \text{ (x đo bằng kilômét và t đo bằng giờ).}$$

Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào và chuyển động với vận tốc bằng bao nhiêu ?

- A. Từ điểm O, với vận tốc 5km/h.
- B. Từ điểm O, với vận tốc 60 km/h.
- C. Từ điểm M, cách O là 5 km, với vận tốc 5 km/h.
- D. Từ điểm M, cách O là 5km, với vận tốc 60 km/h.

**2.5.** Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng :

$$x = 4t - 10 \text{ (x đo bằng kilômét và t đo bằng giờ).}$$

Quãng đường đi được của chất điểm sau 2 h chuyển động là bao nhiêu ?

- A. -2 km.
- B. 2 km.
- C. -8 km.
- D. 8 km.

**2.6.** Một ô tô chuyển động trên một đoạn đường thẳng và có vận tốc luôn luôn bằng 80 km/h. Bến xe nằm ở đầu đoạn đường và xe ô tô xuất phát từ một địa

điểm cách bến xe 3 km. Chọn bến xe làm vật mốc, chọn thời điểm ô tô xuất phát làm mốc thời gian và chọn chiều chuyển động của ô tô làm chiều dương. Phương trình chuyển động của xe ô tô trên đoạn đường thẳng này như thế nào ?

- A.  $x = 3 + 80t$ .
- B.  $x = (80 - 3)t$ .
- C.  $x = 3 - 80t$ .
- D.  $x = 80t$ .

2.7. Cùng một lúc tại hai điểm A và B cách nhau 10 km có hai ô tô chạy cùng chiều nhau trên đường thẳng từ A đến B. Vận tốc của ô tô chạy từ A là 54 km/h và của ô tô chạy từ B là 48 km/h. Chọn A làm mốc, chọn thời điểm xuất phát của hai xe ô tô làm mốc thời gian và chọn chiều chuyển động của hai ô tô làm chiều dương. Phương trình chuyển động của các ô tô trên như thế nào ?

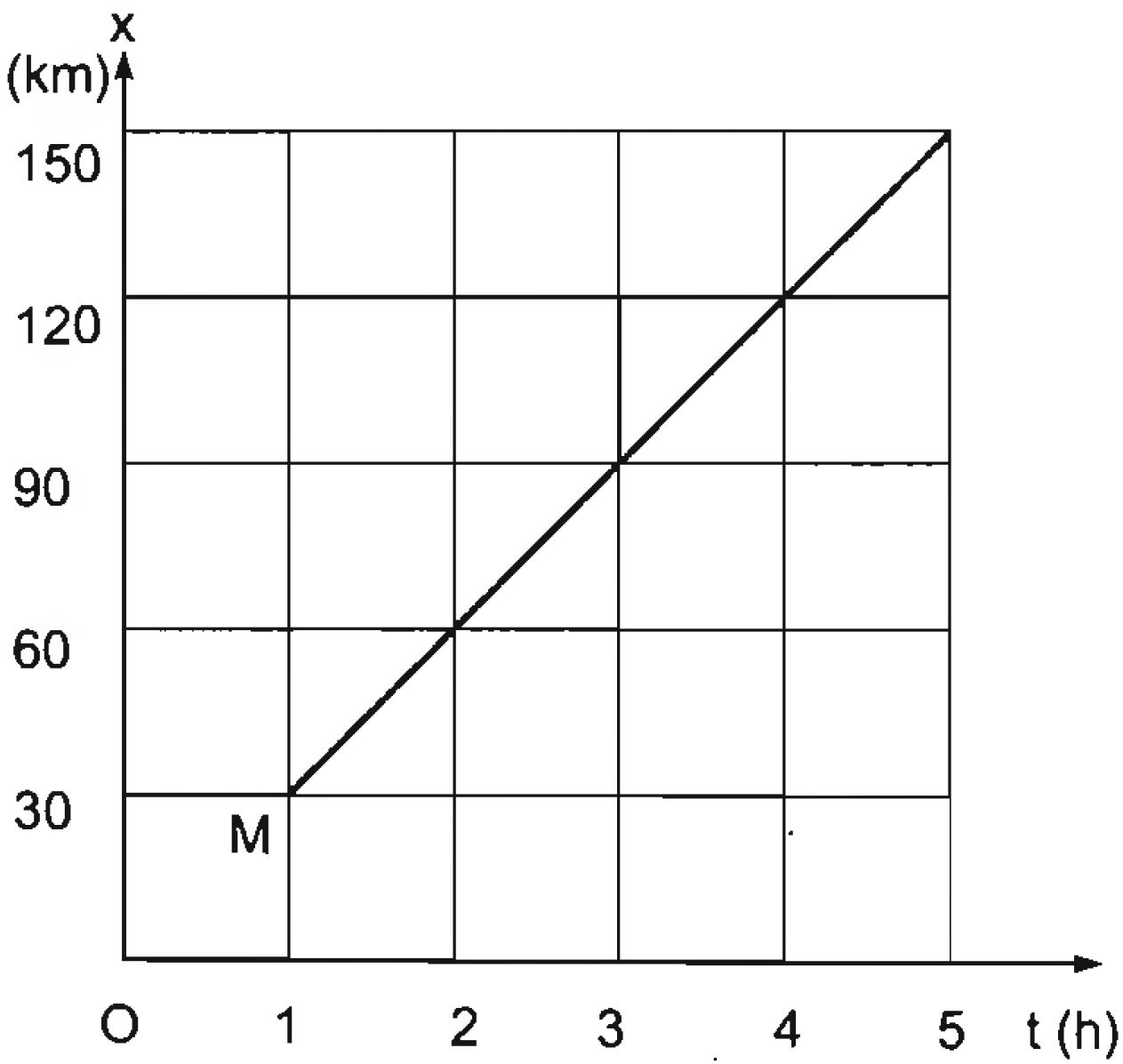
- A. Ô tô chạy từ A :  $x_A = 54t$  ;                      Ô tô chạy từ B :  $x_B = 48t + 10$ .
- B. Ô tô chạy từ A :  $x_A = 54t + 10$  ;                      Ô tô chạy từ B :  $x_B = 48t$ .
- C. Ô tô chạy từ A :  $x_A = 54t$  ;                      Ô tô chạy từ B :  $x_B = 48t - 10$ .
- D. Ô tô chạy từ A :  $x_A = - 54t$  ;                      Ô tô chạy từ B :  $x_B = 48t$ .

2.8. Cũng bài toán trên, hỏi khoảng thời gian từ lúc hai ô tô xuất phát đến lúc ô tô A đuổi kịp ô tô B và khoảng cách từ A đến địa điểm hai xe gặp nhau ?

- A. 1 h ; 54 km.
- B. 1 h 20 ph ; 72 km.
- C. 1 h 40 ph ; 90 km.
- D. 2 h ; 108 km.

2.9. Hình 2.1 là đồ thị tọa độ – thời gian của một chiếc ô tô chạy từ A đến B trên một đường thẳng. Ô tô xuất phát từ đâu, vào lúc nào ?

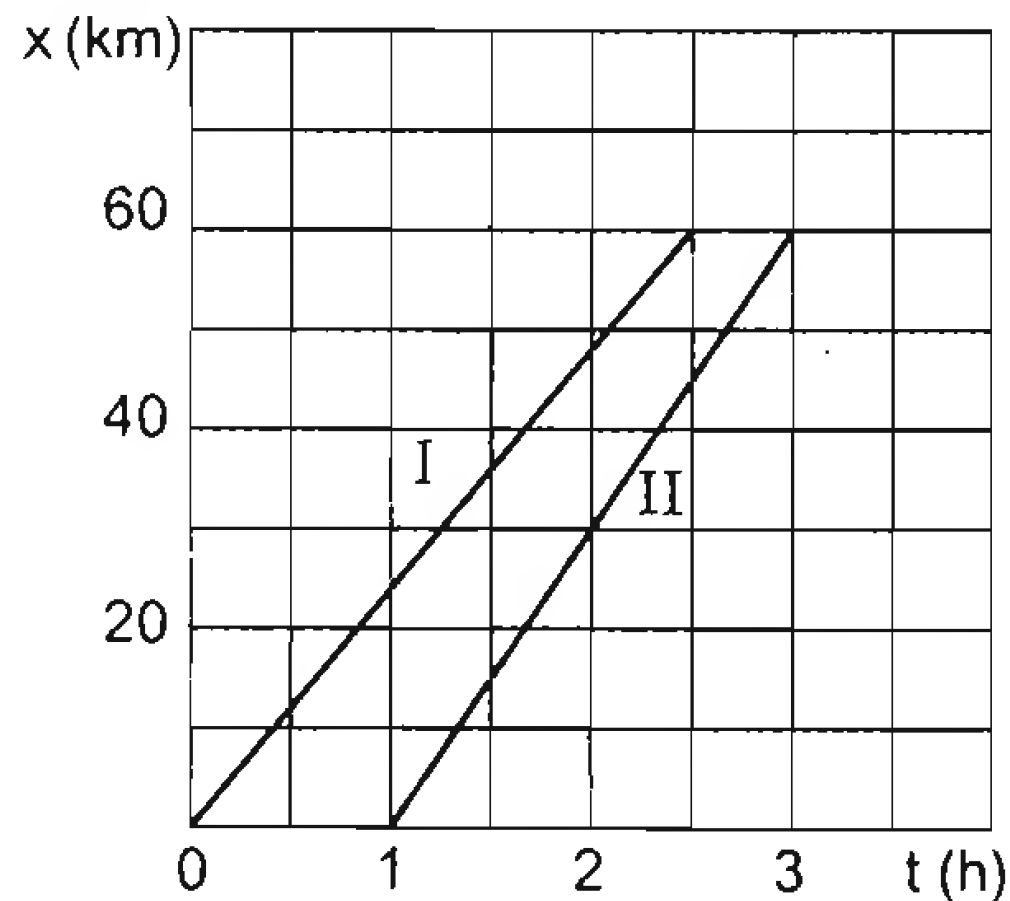
- A. Từ gốc tọa độ O, lúc 0 h.
- B. Từ gốc tọa độ O, lúc 1 h.
- C. Từ điểm M, cách gốc O là 30 km, lúc 0 h.
- D. Từ điểm M, cách gốc O là 30 km, lúc 1 h.



Hình 2.1

- 2.10.** Cũng từ đồ thị toạ độ – thời gian ở hình 2.1, hỏi quãng đường AB dài bao nhiêu kilômét và vận tốc của xe là bao nhiêu ?
- A. 150 km ; 30 km/h.  
 B. 150 km ; 37,5 km/h.  
 C. 120 km ; 30 km/h.  
 D. 120 km ; 37,5 km/h.
- 2.11.** Một máy bay phản lực có vận tốc 2 500 km/h. Nếu muốn bay liên tục trên khoảng cách 6 500 km thì máy bay này phải bay trong thời gian bao lâu ?
- 2.12.** a) Một người lái một chiếc xe ô tô xuất phát từ A lúc 6 giờ sáng, chuyển động thẳng đều tới B, cách A 120 km. Tính vận tốc của xe, biết rằng xe tới B lúc 8 giờ 30 phút.  
 b) Sau 30 phút đỗ tại B, xe chạy ngược về A với vận tốc 60 km/h. Hỏi vào lúc mấy giờ ô tô sẽ về tới A ?
- 2.13.** Một chiến sĩ bắn thẳng một viên đạn B40 vào một xe tăng của địch đang đỗ cách đó 200 m. Khoảng thời gian từ lúc bắn đến lúc nghe thấy tiếng đạn nổ khi trúng xe tăng là 1 s. Coi chuyển động của viên đạn là thẳng đều. Vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s. Hãy tính vận tốc của viên đạn B40.

**2.14\*.** Hình 2.2 là đồ thị toạ độ – thời gian của hai xe máy I và II xuất phát từ A chuyển động thẳng đều đến B. Gốc toạ độ là A. Gốc thời gian là lúc xe I xuất phát.

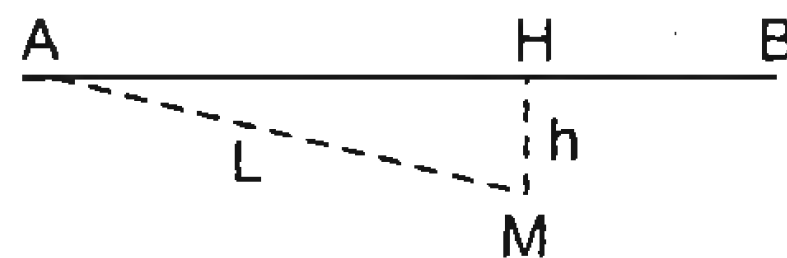


Hình 2.2

- a) Xe II xuất phát lúc nào ?  
 b) Quãng đường AB dài bao nhiêu kilômét ?  
 c) Tính vận tốc của hai xe.
- 2.15.** Một xe máy xuất phát từ A lúc 6 giờ và chạy với vận tốc 40 km/h để đi đến B. Một ô tô xuất phát từ B lúc 8 giờ và chạy với vận tốc 80 km/h theo cùng chiều với xe máy. Coi chuyển động của xe máy và ô tô là thẳng đều. Khoảng cách giữa A và B là 20 km. Chọn A làm mốc, chọn thời điểm 6 giờ làm mốc thời gian và chọn chiều từ A đến B làm chiều dương.
- a) Viết công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động của xe máy và ô tô.  
 b) Vẽ đồ thị toạ độ – thời gian của xe máy và ô tô trên cùng một hệ trục x và t.

- c) Căn cứ vào đồ thị vẽ được, hãy xác định vị trí và thời điểm ô tô đuổi kịp xe máy.
- d) Kiểm tra lại kết quả tìm được bằng cách giải các phương trình chuyển động của xe máy và ô tô.

**2.16\*.** Một người đứng tại điểm M cách con đường thẳng AB một đoạn  $h = 50$  m để chờ ô tô. Khi nhìn thấy ô tô còn cách mình một đoạn  $L = 200$  m thì người đó bắt đầu chạy ra đường để bắt kịp ô tô (H.2.3). Vận tốc của ô tô là  $v_1 = 36$  km/h. Nếu người đó chạy với vận tốc  $v_2 = 12$  km/h thì phải chạy theo hướng nào để gặp đúng lúc ô tô vừa tới ?



Hình 2.3

- 2.17\*.** Một ô tô chạy trên một đoạn đường thẳng từ địa điểm A đến địa điểm B phải mất một khoảng thời gian  $t$ . Tốc độ của ô tô trong nửa đầu của khoảng thời gian này là 60 km/h và trong nửa cuối là 40 km/h. Tính tốc độ trung bình của ô tô trên cả đoạn đường AB.
- 2.18\*.** Một người đi xe đạp chuyển động trên một đoạn đường thẳng AB có độ dài là  $s$ . Tốc độ của xe đạp trong nửa đầu của đoạn đường này là 12 km/h và trong nửa cuối là 18 km/h. Tính tốc độ trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường AB.

## BÀI 3

# CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

- 3.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.
- |  |  |
|--|--|
| 1. Chuyển động thẳng có vận tốc luôn thay đổi (theo thời gian) là  | a) công thức tính vận tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều.   |
| 2. Đại lượng tính bằng thương số giữa quãng đường đi được của vật và khoảng thời gian vật đi hết quãng đường đó là | b) chuyển động thẳng chậm dần đều.   |
| 3. Đại lượng đặc trưng cho độ nhanh chậm của chuyển động của chất điểm tại một vị trí bất kì nào đó là             | c) công thức liên hệ giữa quãng đường đi được, vận tốc và gia tốc trong chuyển động thẳng nhanh dần đều. |

4. Đại lượng tính bằng thương số giữa độ biến thiên của vận tốc và khoảng thời gian trong đó vận tốc biến thiên là

5. Đơn vị đo của gia tốc là

6. Đại lượng đặc trưng cho sự biến thiên của vận tốc cả về độ lớn và phương chiều là

7. Chuyển động thẳng trong đó vận tốc tức thời có độ lớn tăng hoặc giảm đều theo thời gian là

8. Chuyển động thẳng trong đó vận tốc tức thời có độ lớn tăng dần đều theo thời gian là

9. Chuyển động thẳng trong đó vận tốc tức thời có độ lớn giảm dần đều theo thời gian là

10.  $v = v_0 + at$  ( $a$  và  $v_0$  cùng dấu) là

11.  $s = v_0t + \frac{at^2}{2}$  ( $a$  và  $v_0$  cùng dấu) là

12.  $x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$  ( $x_0$ ,  $v_0$ ,  $a$  cùng dấu) là

13.  $v^2 - v_0^2 = 2as$  ( $v_0$  và  $a$  cùng dấu) là

d) tốc độ trung bình.

đ) chuyển động thẳng nhanh dần đều.

e) chuyển động thẳng biến đổi.

g) phương trình chuyển động của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

h) công thức tính quãng đường đi được của chuyển động thẳng nhanh dần đều.

i) gia tốc trung bình của chuyển động.

k) vectơ gia tốc.

l) mét trên giây bình phương ( $m/s^2$ ).

m) chuyển động thẳng biến đổi đều.

n) vận tốc tức thời.

o) phương trình chuyển động của chuyển động thẳng chậm dần đều.

### 3.2. Câu nào sai ?

Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều thì

A. vectơ gia tốc ngược chiều với vectơ vận tốc.

B. vận tốc tức thời tăng theo hàm số bậc nhất của thời gian.

C. quãng đường đi được tăng theo hàm số bậc hai của thời gian.

D. gia tốc là đại lượng không đổi.



### 3.3. Chỉ ra câu sai.

- A. Vận tốc tức thời của chuyển động thẳng biến đổi đều có độ lớn tăng hoặc giảm đều theo thời gian.
- B. Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều có độ lớn không đổi.
- C. Vectơ gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều có thể cùng chiều hoặc ngược chiều với vectơ vận tốc.
- D. Trong chuyển động thẳng biến đổi đều, quãng đường đi được trong những khoảng thời gian bằng nhau thì bằng nhau.

### 3.4. Câu nào đúng ?

Công thức tính quãng đường đi được của chuyển động thẳng nhanh dần đều là

A.  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  cùng dấu).

B.  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  trái dấu).

C.  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  cùng dấu).

D.  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  trái dấu).

### 3.5. Câu nào đúng ?

Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng chậm dần đều là

A.  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  cùng dấu).

B.  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  trái dấu).

C.  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  cùng dấu).

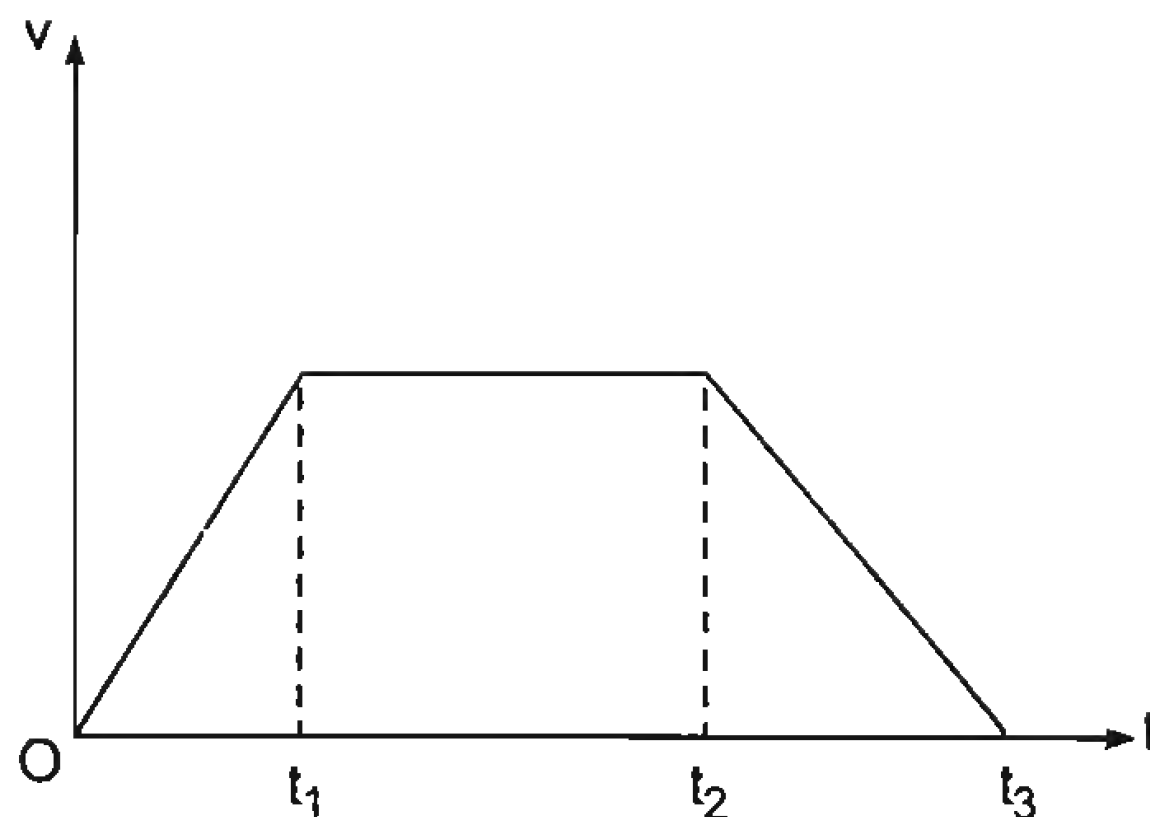
D.  $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$  (a và  $v_0$  trái dấu).

### 3.6. Trong công thức liên hệ giữa quãng đường đi được, vận tốc và gia tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều ( $v^2 - v_0^2 = 2as$ ), ta có các điều kiện nào dưới đây ?

- A.  $s > 0$  ;  $a > 0$  ;  $v > v_0$ .
- B.  $s > 0$  ;  $a < 0$  ;  $v < v_0$ .
- C.  $s > 0$  ;  $a > 0$  ;  $v < v_0$ .
- D.  $s > 0$  ;  $a < 0$  ;  $v > v_0$ .

3.7. Hình 3.1 là đồ thị vận tốc theo thời gian của một xe máy chuyển động trên một đường thẳng. Trong khoảng thời gian nào, xe máy chuyển động chậm dần đều ?

- A. Trong khoảng thời gian từ 0 đến  $t_1$ .
- B. Trong khoảng thời gian từ  $t_1$  đến  $t_2$ .
- C. Trong khoảng thời gian từ  $t_2$  đến  $t_3$ .
- D. Các câu trả lời A, B, C đều sai.



Hình 3.1

3.8. Khi ô tô đang chạy với vận tốc 10 m/s trên đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga và ô tô chuyển động nhanh dần đều. Sau 20 s, ô tô đạt vận tốc 14 m/s. Gia tốc  $a$  và vận tốc  $v$  của ô tô sau 40 s kể từ lúc bắt đầu tăng ga là bao nhiêu ?

- A.  $a = 0,7 \text{ m/s}^2$  ;  $v = 38 \text{ m/s}$ .
- B.  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$  ;  $v = 18 \text{ m/s}$ .
- C.  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$  ;  $v = 8 \text{ m/s}$ .
- D.  $a = 1,4 \text{ m/s}^2$  ;  $v = 66 \text{ m/s}$ .

3.9. Cũng bài toán trên, hỏi quãng đường  $s$  mà ô tô đã đi được sau 40 s kể từ lúc bắt đầu tăng ga và tốc độ trung bình  $v_{tb}$  trên quãng đường đó là bao nhiêu ?

- A.  $s = 480 \text{ m}$  ;  $v_{tb} = 12 \text{ m/s}$ .
- B.  $s = 360 \text{ m}$  ;  $v_{tb} = 9 \text{ m/s}$ .
- C.  $s = 160 \text{ m}$  ;  $v_{tb} = 4 \text{ m/s}$ .
- D.  $s = 560 \text{ m}$  ;  $v_{tb} = 14 \text{ m/s}$ .

**3.10.** Khi ô tô đang chạy với vận tốc 10 m/s trên đoạn đường thẳng thì người lái xe hãm phanh và ô tô chuyển động chậm dần đều. Cho tới khi dừng hẳn lại thì ô tô đã chạy thêm được 100 m. Gia tốc  $a$  của ô tô là bao nhiêu ?

A.  $a = -0,5 \text{ m/s}^2$ .

B.  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ .

C.  $a = -0,2 \text{ m/s}^2$ .

D.  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ .

**3.11\*.** Hai ô tô chuyển động trên cùng một đường thẳng đi qua hai địa điểm A và B. Ô tô xuất phát từ A chạy nhanh dần và ô tô xuất phát từ B chạy chậm dần. So sánh hướng gia tốc của hai ô tô trong mỗi trường hợp sau :

a) Hai ô tô chạy cùng chiều.

b) Hai ô tô chạy ngược chiều.

**3.12.** Căn cứ vào đồ thị vận tốc của 4 vật I, II, III, IV trên hình 3.2, hãy lập công thức tính vận tốc và công thức tính quãng đường đi được của mỗi vật chuyển động.

**3.13.** Khi ô tô đang chạy với vận tốc 12 m/s trên một đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga cho ô tô chạy nhanh dần đều. Sau 15 s, ô tô đạt vận tốc 15 m/s.

a) Tính gia tốc của ô tô.

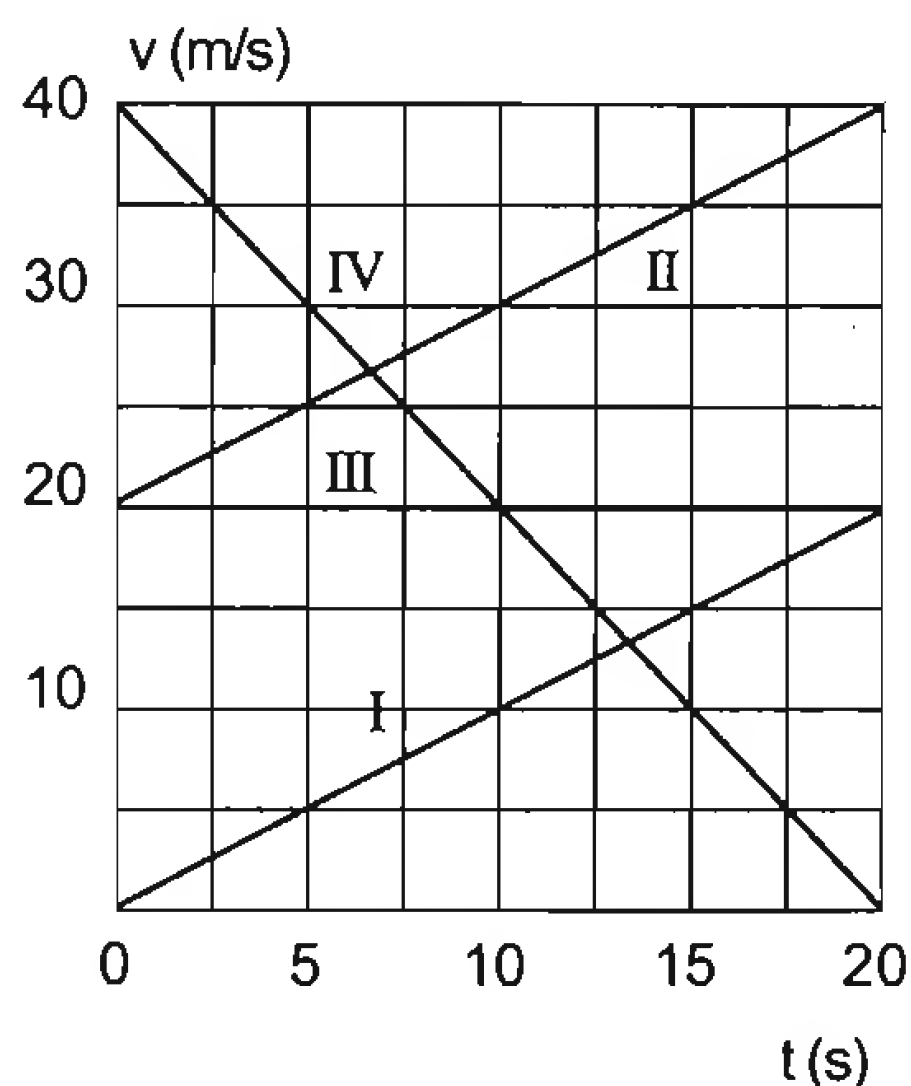
b) Tính vận tốc của ô tô sau 30 s kể từ khi tăng ga.

c) Tính quãng đường ô tô đi được sau 30 s kể từ khi tăng ga.

**3.14.** Khi đang chạy với vận tốc 36 km/h thì ô tô bắt đầu chạy xuống dốc. Nhưng do bị mất phanh nên ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc  $0,2 \text{ m/s}^2$  xuống hết đoạn dốc có độ dài 960 m.

a) Tính khoảng thời gian ô tô chạy xuống hết đoạn dốc.

b) Vận tốc ô tô ở cuối đoạn dốc là bao nhiêu ?



Hình 3.2

- 3.15.** Một đoàn tàu bắt đầu rời ga và chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau khi chạy được 1,5 km thì đoàn tàu đạt vận tốc 36 km/h. Tính vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được 3 km kể từ khi đoàn tàu bắt đầu rời ga.
- 3.16\*.** Một viên bi chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu trên máng nghiêng và trong giây thứ năm nó đi được quãng đường bằng 36 cm.
- Tính gia tốc của viên bi chuyển động trên máng nghiêng.
  - Tính quãng đường viên bi đi được sau 5 giây kể từ khi nó bắt đầu chuyển động.
- 3.17\*.** Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều có vận tốc đầu là 18 km/h. Trong giây thứ năm, vật đi được quãng đường là 5,9 m.
- Tính gia tốc của vật.
  - Tính quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian là 10 s kể từ khi vật bắt đầu chuyển động.
- 3.18\*.** Khi ô tô đang chạy với vận tốc 15 m/s trên một đoạn đường thẳng thì người lái xe hãm phanh cho ô tô chạy chậm dần đều. Sau khi chạy thêm được 125 m thì vận tốc ô tô chỉ còn bằng 10 m/s.
- Tính gia tốc của ô tô.
  - Tính khoảng thời gian để ô tô chạy trên quãng đường đó.
- 3.19\*.** Hai xe máy cùng xuất phát tại hai địa điểm A và B cách nhau 400 m và cùng chạy theo hướng AB trên đoạn đường thẳng đi qua A và B. Xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$ . Xe máy xuất phát từ B chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$ . Chọn A làm mốc, chọn thời điểm xuất phát của hai xe máy làm mốc thời gian và chọn chiều từ A đến B làm chiều dương.
- Viết phương trình chuyển động của mỗi xe máy.
  - Xác định vị trí và thời điểm hai xe máy đuổi kịp nhau kể từ lúc xuất phát.
  - Tính vận tốc của mỗi xe máy tại vị trí đuổi kịp nhau.

## BÀI 4

# SỰ RƠI TỰ DO

**4.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Sự rơi của vật chỉ dưới tác dụng của trọng lực là

a) công thức tính vận tốc của chuyển động rơi tự do.

2. Đại lượng đặc trưng cho sự biến thiên của vận tốc rơi tự do là

b) cùng một giá trị.

3. Độ lớn của gia tốc rơi tự do thường lấy là

c) công thức tính quãng đường đi được của chuyển động rơi tự do.

4. Tại một nơi nhất định trên Trái Đất, gần mặt đất, gia tốc rơi tự do của các vật đều có

d) gia tốc rơi tự do.

5.  $v = gt$  là

đ) sự rơi tự do.

6.  $s = \frac{gt^2}{2}$  là

e)  $g = 9,8 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$ .

**4.2.** Câu nào đúng ?

Một vật rơi tự do từ độ cao  $h$  xuống tới đất. Công thức tính vận tốc  $v$  của vật rơi tự do phụ thuộc độ cao  $h$  là

A.  $v = 2gh$ .

B.  $v = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ .

C.  $v = \sqrt{2gh}$ .

D.  $v = \sqrt{gh}$ .

**4.3.** Chuyển động của vật nào dưới đây có thể coi là chuyển động rơi tự do ?

A'. Một vận động viên nhảy dù đã bung dù và đang rơi trong không trung.

B. Một quả táo nhỏ rụng từ trên cây đang rơi xuống đất.

- C. Một vận động viên nhảy cầu đang lao từ trên cao xuống mặt nước.
- D. Một chiếc thang máy đang chuyển động đi xuống.
- 4.4. Chuyển động của vật nào dưới đây *không thể* coi là chuyển động rơi tự do ?
- A. Một viên đá nhỏ được thả rơi từ trên cao xuống đất.
- B. Các hạt mưa nhỏ lúc bắt đầu rơi.
- C. Một chiếc lá rụng đang rơi từ trên cây xuống đất.
- D. Một viên bi chì đang rơi ở trong ống thủy tinh đặt thẳng đứng và đã được hút chân không.
- 4.5\*. Đặc điểm nào dưới đây *không phải* là đặc điểm của chuyển động rơi tự do của các vật ?
- A. Chuyển động theo phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.
- B. Chuyển động thẳng, nhanh dần đều.
- C. Tại một nơi và ở gần mặt đất, mọi vật rơi tự do như nhau.
- D. Lúc  $t = 0$  thì  $v \neq 0$ .
- 4.6. Một vật được thả rơi tự do từ độ cao 4,9 m xuống đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Vận tốc  $v$  của vật trước khi chạm đất là bao nhiêu ?
- A.  $v = 9,8 \text{ m/s}$ .
- B.  $v \approx 9,9 \text{ m/s}$ .
- C.  $v = 1,0 \text{ m/s}$ .
- D.  $v \approx 9,6 \text{ m/s}$ .
- 4.7\*. Một hòn sỏi nhỏ được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc đầu bằng  $9,8 \text{ m/s}$  từ độ cao 39,2 m. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực cản của không khí. Hỏi sau bao lâu hòn sỏi rơi tới đất ?
- A.  $t = 1 \text{ s}$ .
- B.  $t = 2 \text{ s}$ .
- C.  $t = 3 \text{ s}$ .
- D.  $t = 4 \text{ s}$ .



**4.8\*.** Cũng bài toán trên, hỏi vận tốc của vật trước khi chạm đất là bao nhiêu ?

- A.  $v = 9,8 \text{ m/s}$ .
- B.  $v = 19,6 \text{ m/s}$ .
- C.  $v = 29,4 \text{ m/s}$ .
- D.  $v = 38,2 \text{ m/s}$ .

**4.9.** Hai vật được thả rơi tự do đồng thời từ hai độ cao khác nhau  $h_1$  và  $h_2$ . Khoảng thời gian rơi của vật thứ nhất lớn gấp đôi khoảng thời gian rơi của vật thứ hai.

Bỏ qua lực cản của không khí. Tỉ số các độ cao  $\frac{h_1}{h_2}$  là bao nhiêu ?

- A.  $\frac{h_1}{h_2} = 2$ .
- B.  $\frac{h_1}{h_2} = 0,5$ .
- C.  $\frac{h_1}{h_2} = 4$ .
- D.  $\frac{h_1}{h_2} = 1$ .

**4.10.** Tính khoảng thời gian rơi tự do  $t$  của một viên đá. Cho biết trong giây cuối cùng trước khi chạm đất, vật đã rơi được đoạn đường dài  $24,5 \text{ m}$ . Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**4.11.** Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ tư. Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng lên bao nhiêu ? Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**4.12.** Hai viên bi A và B được thả rơi tự do từ cùng một độ cao. Viên bi A rơi sau viên bi B một khoảng thời gian là  $0,5 \text{ s}$ . Tính khoảng cách giữa hai viên bi sau thời gian  $2 \text{ s}$  kể từ khi bi A bắt đầu rơi. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**4.13.** Một vật rơi tự do từ độ cao  $s$  xuống tới mặt đất. Cho biết trong  $2 \text{ s}$  cuối cùng, vật đi được đoạn đường bằng một phần tư độ cao  $s$ . Hãy tính độ cao  $s$  và khoảng thời gian rơi  $t$  của vật. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- 4.14\*. Một vật được thả rơi từ một khí cầu đang bay ở độ cao 300 m. Bỏ qua lực cản của không khí. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Hỏi sau bao lâu thì vật rơi chạm đất ? Nếu :
- a) khí cầu đứng yên ;
  - b) khí cầu đang hạ xuống theo phương thẳng đứng với vận tốc 4,9 m/s ;
  - c) khí cầu đang bay lên theo phương thẳng đứng với vận tốc 4,9 m/s.

## BÀI 5

# CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

- 5.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.
- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Chuyển động có quỹ đạo tròn là</p> <p>2. Đại lượng đo bằng góc quét của bán kính quỹ đạo tròn trong đơn vị thời gian là</p> <p>3. Đơn vị đo của tốc độ góc là</p> <p>4. Khoảng thời gian để chất điểm chuyển động tròn đều đi hết một vòng trên quỹ đạo của nó gọi là</p> <p>5. Số vòng mà chất điểm chuyển động tròn đều đi được trong một giây gọi là</p> <p>6. Đơn vị đo của tần số là</p> <p>7. <math>v = r\omega</math> là</p> <p>8. Đại lượng đặc trưng cho sự biến thiên về hướng của vận tốc trong chuyển động tròn là</p> <p>9. <math>a = \frac{v^2}{r} = r\omega^2</math> là</p> | <p>a) công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc.</p> <p>b) vòng trên giây (vòng/s) hay Héc (Hz).</p> <p>c) gia tốc hướng tâm.</p> <p>d) chu kì của chuyển động tròn đều.</p> <p>đ) công thức tính độ lớn của gia tốc hướng tâm.</p> <p>e) tốc độ góc.</p> <p>g) chuyển động tròn.</p> <p>h) radian trên giây (rad/s).</p> <p>i) tần số của chuyển động tròn đều.</p> |
|--|--|

5.2. Câu nào *sai* ?

Chuyển động tròn đều có

- A. quỹ đạo là đường tròn.
- B. tốc độ dài không đổi.
- C. tốc độ góc không đổi.
- D. vectơ gia tốc không đổi.

5.3. Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều ?

- A. Chuyển động của đầu van bánh xe đạp khi xe đang chuyển động thẳng chậm dần đều.
- B. Chuyển động quay của Trái Đất quanh Mặt Trời.
- C. Chuyển động của điểm đầu cánh quạt trần khi đang quay ổn định.
- D. Chuyển động của điểm đầu cánh quạt khi vừa tắt điện.

5.4. Chuyển động của vật nào dưới đây *không phải* là chuyển động tròn đều ?

- A. Chuyển động của con ngựa trong chiếc đu quay khi đang hoạt động ổn định.
- B. Chuyển động của điểm đầu cánh quạt trần khi quạt đang quay.
- C. Chuyển động của điểm đầu cánh quạt khi máy bay đang bay thẳng đều đối với người dưới đất.
- D. Chuyển động của chiếc ống bương chứa nước trong cái cọn nước.

5.5. Câu nào *sai* ?

Vectơ gia tốc hướng tâm trong chuyển động tròn đều

- A. đặt vào vật chuyển động tròn.
- B. luôn hướng vào tâm của quỹ đạo tròn.
- C. có độ lớn không đổi.
- D. có phương và chiều không đổi.

5.6. Các công thức liên hệ giữa tốc độ góc với tốc độ dài và giữa gia tốc hướng tâm với tốc độ dài của chất điểm chuyển động tròn đều là gì ?

A.  $v = \omega r$  ;  $a_{ht} = v^2 r$ .

B.  $v = \frac{\omega}{r}$  ;  $a_{ht} = \frac{v^2}{r}$ .

$$C. v = \omega r ; \quad a_{ht} = \frac{v^2}{r}.$$

$$D. v = \frac{\omega}{r} ; \quad a_{ht} = \frac{v^2}{r}.$$

5.7. Các công thức liên hệ giữa tốc độ góc  $\omega$  với chu kì  $T$  và giữa tốc độ góc  $\omega$  với tần số  $f$  trong chuyển động tròn đều là gì ?

$$A. \omega = \frac{2\pi}{T} ; \quad \omega = 2\pi f.$$

$$B. \omega = 2\pi T ; \quad \omega = 2\pi f.$$

$$C. \omega = 2\pi T ; \quad \omega = \frac{2\pi}{f}.$$

$$D. \omega = \frac{2\pi}{T} ; \quad \omega = \frac{2\pi}{f}.$$

5.8. Tốc độ góc  $\omega$  của một điểm trên Trái Đất đối với trục Trái Đất là bao nhiêu ?

$$A. \omega \approx 7,27.10^{-4} \text{ rad/s}.$$

$$B. \omega \approx 7,27.10^{-5} \text{ rad/s}.$$

$$C. \omega \approx 6,20.10^{-6} \text{ rad/s}.$$

$$D. \omega \approx 5,42.10^{-5} \text{ rad/s}.$$

5.9. Một người ngồi trên ghế của một chiếc đu quay đang quay với tần số 5 vòng/phút. Khoảng cách từ chỗ người ngồi đến trục quay của chiếc đu là 3 m. Gia tốc hướng tâm của người đó là bao nhiêu ?

$$A. a_{ht} = 8,2 \text{ m/s}^2.$$

$$B. a_{ht} \approx 2,96.10^2 \text{ m/s}^2.$$

$$C. a_{ht} = 29,6.10^2 \text{ m/s}^2.$$

$$D. a_{ht} \approx 0,82 \text{ m/s}^2.$$

5.10. Một đĩa tròn quay đều quanh một trục đi qua tâm đĩa. So sánh tốc độ góc  $\omega$  ; tốc độ dài  $v$  và gia tốc hướng tâm  $a_{ht}$  của một điểm A và của một điểm B

nằm trên đĩa : điểm A nằm ở mép đĩa, điểm B nằm ở chính giữa bán kính  $r$  của đĩa.

- 5.11. Vành ngoài của một bánh xe ô tô có bán kính là 25 cm. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành ngoài của bánh xe khi ô tô đang chạy với tốc độ dài 36 km/h.
- 5.12. Mặt Trăng quay 1 vòng quanh Trái Đất hết 27 ngày – đêm. Tính tốc độ góc của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
- 5.13. Kim phút của một đồng hồ dài gấp 1,5 lần kim giờ. Hỏi tốc độ dài của đầu kim phút lớn gấp mấy lần tốc độ dài của đầu kim giờ ?
- 5.14. Một vệ tinh nhân tạo ở độ cao 250 km bay quanh Trái Đất theo một quỹ đạo tròn. Chu kì quay của vệ tinh là 88 phút. Tính tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh. Cho bán kính Trái Đất là 6 400 km.

## BÀI 6

# TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

- 6.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.
- |   |  |
|---|--|
| 1. Sự phụ thuộc của quỹ đạo chuyển động vào hệ quy chiếu thể hiện | a) vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên.    |
| 2. Sự phụ thuộc của vận tốc chuyển động vào hệ quy chiếu thể hiện | b) vận tốc tương đối cộng với vận tốc kéo theo.      |
| 3. Vận tốc tuyệt đối là   | c) vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động. |

4. Vận tốc tương đối là
5. Vận tốc kéo theo là
6. Vận tốc tuyệt đối bằng

d) tính tương đối của chuyển động.

d) tính tương đối của vận tốc.

e) vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên.

**6.2.** Tại sao trạng thái đứng yên hay chuyển động của một chiếc ô tô có tính tương đối ?

- A. Vì chuyển động của ô tô được quan sát ở các thời điểm khác nhau.
- B. Vì chuyển động của ô tô được xác định bởi những người quan sát khác nhau đứng bên lề đường.
- C. Vì chuyển động của ô tô không ổn định : lúc đứng yên, lúc chuyển động.
- D. Vì chuyển động của ô tô được quan sát trong các hệ quy chiếu khác nhau (gắn với đường và gắn với ô tô).

**6.3.** Để xác định chuyển động của các trạm thám hiểm không gian, tại sao người ta không chọn hệ quy chiếu gắn với Trái Đất ?

- A. Vì hệ quy chiếu gắn với Trái Đất có kích thước không lớn.
- B. Vì hệ quy chiếu gắn với Trái Đất không thông dụng.
- C. Vì hệ quy chiếu gắn với Trái Đất không cố định trong không gian vũ trụ.
- D. Vì hệ quy chiếu gắn với Trái Đất không thuận tiện.

**6.4.** Hành khách A đứng trên toa tàu, nhìn qua cửa sổ toa sang hành khách B ở toa tàu bên cạnh. Hai toa tàu đang đỗ trên hai đường tàu song song với nhau trong sân ga. Bỗng A thấy B chuyển động về phía sau. Tình huống nào sau đây chắc chắn không xảy ra ?

- A. Cả hai toa tàu cùng chạy về phía trước. A chạy nhanh hơn.
- B. Cả hai toa tàu cùng chạy về phía trước. B chạy nhanh hơn.
- C. Toa tàu A chạy về phía trước. Toa tàu B đứng yên.
- D. Toa tàu A đứng yên. Toa tàu B chạy về phía sau.



**6.5.** Hoà đứng yên trên sân ga. Bình đứng yên trong toa tàu cũng đang đứng yên. Bỗng toa tàu chạy về phía trước với vận tốc 7,2 km/h. Hoà bắt đầu chạy theo toa tàu cũng với vận tốc ấy. Bình thì chạy ngược với chiều chuyển động của toa với vận tốc 7,2 km/h đối với toa. Hỏi vận tốc của Bình đối với sân ga và đối với Hoà bằng bao nhiêu ?

- A.  $v_{\text{Bình, ga}} = -7,2 \text{ km/h}$  ;  $v_{\text{Bình, Hoà}} = 0$ .
- B.  $v_{\text{Bình, ga}} = 0$  ;  $v_{\text{Bình, Hoà}} = -7,2 \text{ km/h}$ .
- C.  $v_{\text{Bình, ga}} = 7,2 \text{ km/h}$  ;  $v_{\text{Bình, Hoà}} = 14,4 \text{ km/h}$ .
- D.  $v_{\text{Bình, ga}} = 14,4 \text{ km/h}$  ;  $v_{\text{Bình, Hoà}} = 7,2 \text{ km/h}$ .

**6.6.** Một chiếc thuyền chuyển động thẳng ngược chiều dòng nước với vận tốc 6,5 km/h đối với dòng nước. Vận tốc chảy của dòng nước đối với bờ sông là 1,5 km/h. Vận tốc  $v$  của thuyền đối với bờ sông là bao nhiêu ?

- A. 8,00 km/h.
- B. 5,00 km/h.
- C. 6,70 km/h.
- D. 6,30 km/h.

**6.7.** Hai ô tô cùng xuất phát từ hai bến xe A và B cách nhau 20 km trên một đoạn đường thẳng. Nếu hai ô tô chạy ngược chiều thì chúng sẽ gặp nhau sau 15 phút. Nếu hai ô tô chạy cùng chiều thì chúng sẽ đuổi kịp nhau sau 1 giờ. Tính vận tốc của mỗi ô tô.

**6.8.** Một ca nô chạy thẳng đều xuôi theo dòng từ bến A đến bến B cách nhau 36 km mất một khoảng thời gian là 1 giờ 30 phút. Vận tốc của dòng chảy là 6 km/h.

a) Tính vận tốc của ca nô đối với dòng chảy.

b) Tính khoảng thời gian ngắn nhất để ca nô chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về đến bến A.

**6.9.** Một ca nô chạy xuôi dòng sông mất 2 giờ để chạy thẳng đều từ bến A ở thượng lưu tới bến B ở hạ lưu và phải mất 3 giờ khi chạy ngược lại từ bến B về đến bến A. Cho rằng vận tốc của ca nô đối với nước là 30 km/h.

- a) Tính khoảng cách giữa hai bến A và B.
- b) Tính vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

**6.10.** Một chiếc ca nô chạy thẳng đều xuôi theo dòng chảy từ bến A đến bến B phải mất 2 giờ và khi chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về bến A phải mất 3 giờ. Hỏi nếu ca nô bị tắt máy và thả trôi theo dòng chảy thì phải mất bao nhiêu thời gian để trôi từ A đến B ?

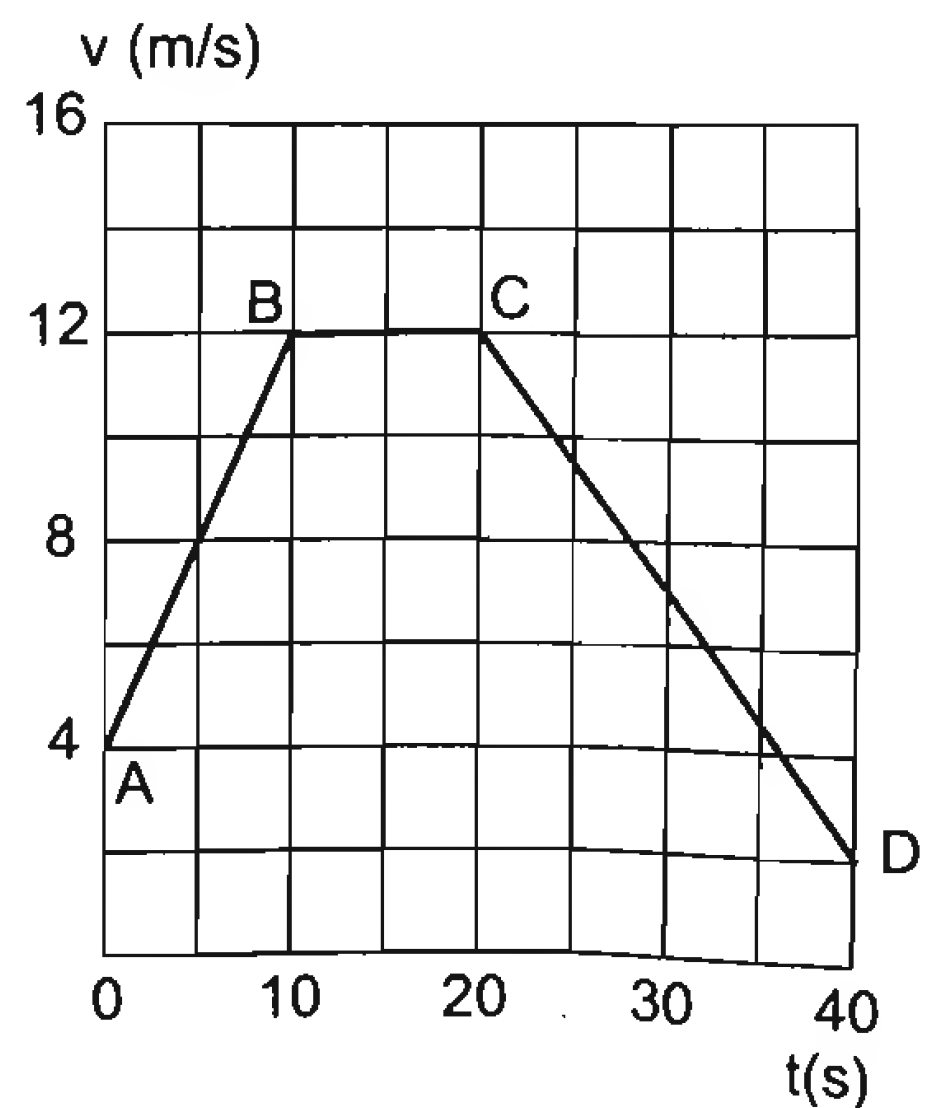
### BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

**I.1.** Một ô tô chạy từ tỉnh A đến tỉnh B. Trong nửa đoạn đường đầu, xe chuyển động với tốc độ 40 km/h. Trong nửa đoạn đường sau, xe chuyển động với tốc độ 60 km/h. Hỏi tốc độ trung bình  $v_{tb}$  của ô tô trên đoạn đường AB bằng bao nhiêu ?

- A. 24 km/h.
- B. 48 km/h.
- C. 50 km/h.
- D. 40 km/h.

**I.2.** Hình I.1 là đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng. Theo đồ thị này, gia tốc  $a$  của vật tương ứng với các đoạn AB, BC, CD là bao nhiêu ?

- A. Đoạn AB :  $a_1 = 0,8 \text{ m/s}^2$ .  
Đoạn BC :  $a_2 = 0$ .  
Đoạn CD :  $a_3 = 0,5 \text{ m/s}^2$ .
- B. Đoạn AB :  $a_1 = 1,8 \text{ m/s}^2$ .  
Đoạn BC :  $a_2 = 0$ .  
Đoạn CD :  $a_3 = - 0,5 \text{ m/s}^2$ .
- C. Đoạn AB :  $a_1 = 0,8 \text{ m/s}^2$ .  
Đoạn BC :  $a_2 = 0$ .  
Đoạn CD :  $a_3 = - 1 \text{ m/s}^2$ .



Hình I.1

D. Đoạn AB :  $a_1 = 0,8 \text{ m/s}^2$ .

Đoạn BC :  $a_2 = 0$ .

Đoạn CD :  $a_3 = - 0,5 \text{ m/s}^2$ .

I.3. Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 10 s, vận tốc của ô tô tăng từ 4 m/s đến 6 m/s. Quãng đường  $s$  mà ô tô đã đi được trong khoảng thời gian này là bao nhiêu ?

A. 100 m.

B. 50 m.

C. 25 m.

D. 500 m.

I.4. Một xe lửa bắt đầu rời khỏi ga và chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc  $0,1 \text{ m/s}^2$ . Khoảng thời gian  $t$  để xe lửa đạt được vận tốc 36 km/h là bao nhiêu ?

A. 360 s.

B. 200 s.

C. 300 s.

D. 100 s.

I.5. Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 54 km/h thì người lái xe hãm phanh. Ô tô chuyển động thẳng chậm dần đều và sau 6 giây thì dừng lại. Quãng đường  $s$  mà ô tô đã chạy thêm được kể từ lúc hãm phanh là bao nhiêu ?

A.  $s = 45 \text{ m}$ .

B.  $s = 82,6 \text{ m}$ .

C.  $s = 252 \text{ m}$ .

D.  $s = 135 \text{ m}$ .

I.6. Nếu lấy gia tốc rơi tự do là  $g = 10 \text{ m/s}^2$  thì tốc độ trung bình  $v_{tb}$  của một vật trong chuyển động rơi tự do từ độ cao 20 m xuống tới đất sẽ là bao nhiêu ?

A.  $v_{tb} = 15 \text{ m/s}$ .

B.  $v_{tb} = 8 \text{ m/s}$ .

C.  $v_{tb} = 10 \text{ m/s}$ .

D.  $v_{tb} = 1 \text{ m/s}$ .

1.7. Một đĩa tròn bán kính 20 cm quay đều quanh trục của nó. Đĩa quay 1 vòng hết đúng 0,2 s. Hỏi tốc độ dài  $v$  của một điểm nằm trên mép đĩa bằng bao nhiêu ?

A.  $v = 62,8 \text{ m/s}$ .

B.  $v = 3,14 \text{ m/s}$ .

C.  $v = 628 \text{ m/s}$ .

D.  $v = 6,28 \text{ m/s}$ .

1.8. Hai bến sông A và B cùng nằm trên một bờ sông, cách nhau 18 km. Cho biết vận tốc của ca nô đối với nước là 16,2 km/h và vận tốc của nước đối với bờ sông là 5,4 km/h. Hỏi khoảng thời gian  $t$  để một ca nô chạy xuôi dòng từ A đến B rồi lại chạy ngược dòng trở về A bằng bao nhiêu ?

A.  $t = 1 \text{ giờ } 40 \text{ phút}$ .

B.  $t \approx 1 \text{ giờ } 20 \text{ phút}$ .

C.  $t = 2 \text{ giờ } 30 \text{ phút}$ .

D.  $t = 2 \text{ giờ } 10 \text{ phút}$ .

1.9. Một ô tô và một xe máy xuất phát cùng một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 20 km và chuyển động thẳng đều theo chiều từ A đến B. Ô tô đi từ A có vận tốc là 80 km/h và xe máy đi từ B có vận tốc là 40 km/h. Chọn A làm gốc toạ độ, chiều từ A đến B là chiều dương và chọn thời điểm xuất phát của hai xe làm mốc thời gian.

a) Viết phương trình chuyển động của mỗi xe.

b) Tính thời điểm và vị trí hai xe đuổi kịp nhau.

c) Vẽ đồ thị tọa độ – thời gian của hai xe. Căn cứ vào đồ thị này, hãy xác định vị trí và thời điểm hai xe đuổi kịp nhau. So sánh kết quả tìm được trên đồ thị với kết quả tính trong câu b).

**l.10.** Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều đi qua điểm A rồi qua điểm B cách A 20 m trong thời gian  $t = 2$  s. Vận tốc của ô tô khi đi qua điểm B là  $v_B = 12$  m/s.

a) Tính gia tốc của ô tô và vận tốc của nó khi đi qua điểm A.

b) Tính quãng đường ô tô đã đi được từ điểm khởi hành đến điểm A.

**l.11.** Một xe đạp đang đi với vận tốc 12 km/h thì hãm phanh. Xe chuyển động chậm dần đều và đi được thêm 10 m thì dừng lại.

a) Tính gia tốc của xe.

b) Tính thời gian hãm phanh.

**l.12.** Một hòn bi lăn xuống một máng nghiêng theo đường thẳng. Khoảng cách giữa 5 vị trí liên tiếp A, B, C, D, E của hòn bi là  $AB = 3$  cm,  $BC = 4$  cm,  $CD = 5$  cm và  $DE = 6$  cm. Khoảng thời gian để hòn bi lăn trên các đoạn AB, BC, CD và DE đều là 0,5 s.

a) Chứng minh chuyển động của hòn bi là chuyển động thẳng, nhanh dần đều.

b) Tính gia tốc của hòn bi.

**l.13.** Nếu có một giọt nước mưa rơi được 100 m trong giây cuối cùng trước khi chạm đất, thì giọt nước mưa đó phải bắt đầu rơi từ độ cao bao nhiêu mét ? Cho rằng chuyển động của giọt nước mưa là rơi tự do với  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup> và trong suốt quá trình rơi, khối lượng của nó không bị thay đổi.

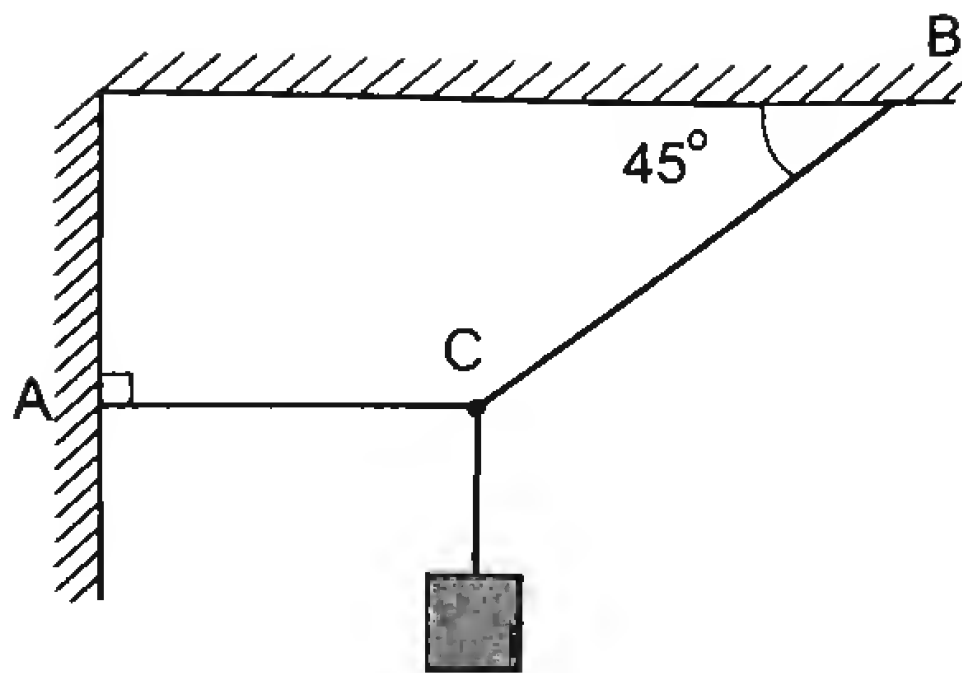
## Chương II      **ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM**

### BÀI 9

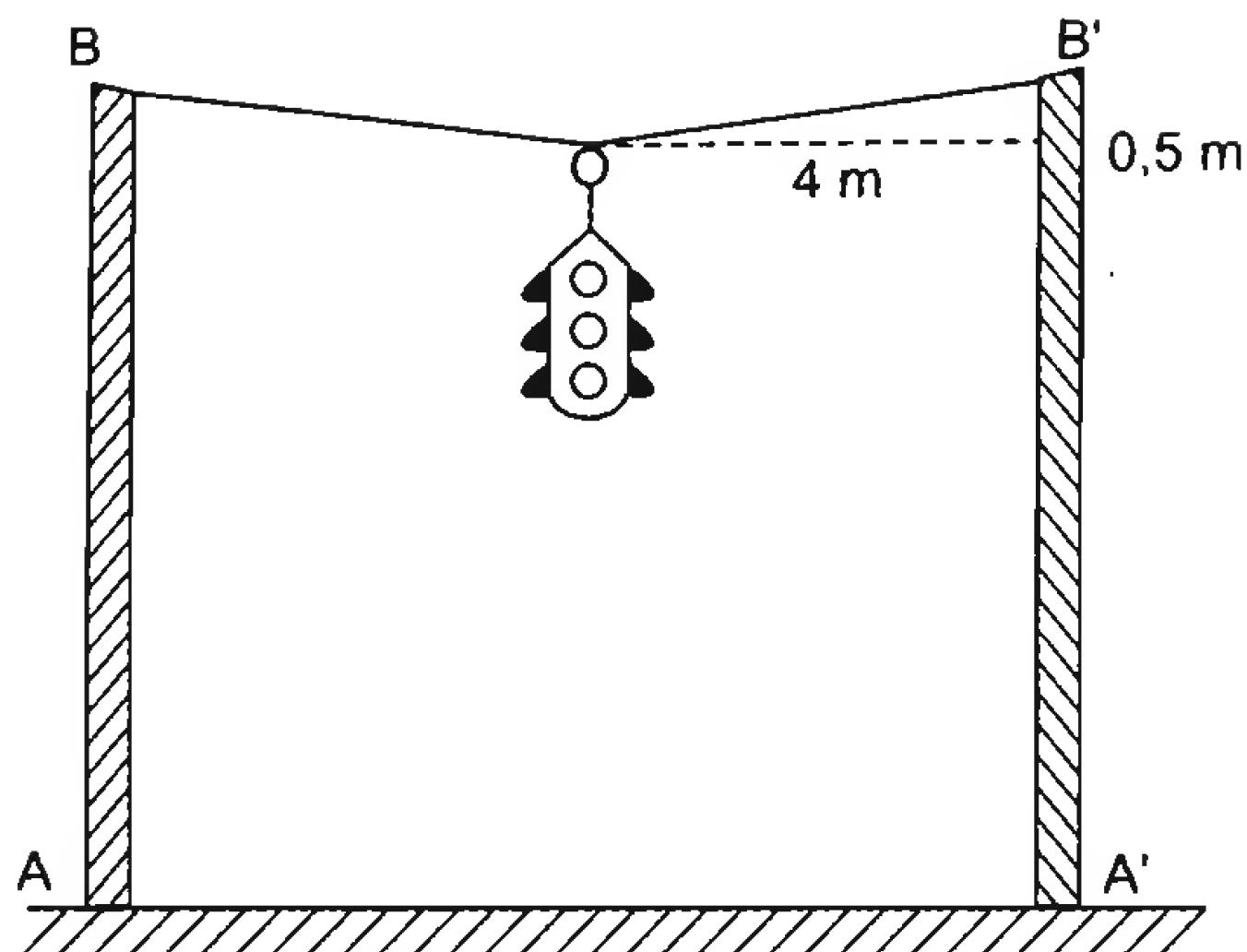
## TỔNG HỢP LỰC VÀ PHÂN TÍCH LỰC ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM

- 9.1. Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của ba lực 4 N, 5 N và 6 N. Nếu bỏ đi lực 6 N thì hợp lực của hai lực còn lại bằng bao nhiêu ?
- A. 9 N.                                      C. 6 N.
- B. 1 N.                                      D. không biết vì chưa biết góc giữa hai lực còn lại.
- 9.2. Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của ba lực 6 N, 8 N và 10 N. Hỏi góc giữa hai lực 6 N và 8 N bằng bao nhiêu ?
- A.  $30^\circ$ .                                      C.  $45^\circ$ .
- B.  $60^\circ$ .                                      D.  $90^\circ$ .
- 9.3. Lực 10 N là hợp lực của cặp lực nào dưới đây ? Cho biết góc giữa cặp lực đó.
- A. 3 N, 15 N ;  $120^\circ$ .                      C. 3 N, 6 N ;  $60^\circ$ .
- B. 3 N, 13 N ;  $180^\circ$ .                      D. 3 N, 5 N ;  $0^\circ$ .
- 9.4. Câu nào đúng ?
- Hợp lực của hai lực có độ lớn F và 2F có thể
- A. nhỏ hơn F.                                      C. vuông góc với lực  $\vec{F}$ .
- B. lớn hơn 3F.                                      D. vuông góc với lực  $2\vec{F}$ .
- 9.5. Một vật có khối lượng  $m = 5,0$  kg được treo bằng ba dây như hình 9.1. Lấy  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Tìm lực kéo của dây AC và dây BC.





Hình 9.1



Hình 9.2

- 9.6. Một đèn tín hiệu giao thông được treo ở một ngã tư nhờ một dây cáp có trọng lượng không đáng kể. Hai đầu dây cáp được giữ bằng hai cột đèn AB và A'B', cách nhau 8 m. Đèn nặng 60 N, được treo vào điểm giữa O của dây cáp, làm dây võng xuống 0,5 m tại điểm giữa (H.9.2). Tính lực kéo của mỗi nửa dây.

## BÀI 10

### BA ĐỊNH LUẬT NIU-TƠN

#### I – ĐỊNH LUẬT I NIU-TƠN

- 10.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Quán tính là

a) các lực cân bằng.

2. Lực làm cho mọi vật chuyển động chậm dần rồi dừng lại gọi là

b) lực ma sát.

3. Các lực tác dụng vào một vật mà vật đó vẫn đứng yên hay chuyển động thẳng đều thì các lực đó là

c) các lực không cân bằng.

4. Các lực tác dụng vào một vật đang chuyển động có gia tốc là

d) tính chất của mọi vật có xu hướng chống lại sự thay đổi vận tốc.

**10.2. Câu nào đúng ?**

Khi một xe buýt tăng tốc đột ngột thì các hành khách

- A. dừng lại ngay.
- B. ngã người về phía sau.
- C. cúi người về phía trước.
- D. ngã người sang bên cạnh.

**10.3. Câu nào sau đây là đúng ?**

- A. Nếu không có lực tác dụng vào vật thì vật không thể chuyển động được.
- B. Không cần có lực tác dụng vào vật thì vật vẫn chuyển động tròn đều được.
- C. Lực là nguyên nhân duy trì chuyển động của một vật.
- D. Lực là nguyên nhân làm biến đổi chuyển động của một vật.

**10.4. Một vật đang đứng yên. Ta có thể kết luận rằng vật không chịu tác dụng của lực nào được không ?**

**10.5. Một hành khách ngồi ở cuối xe phàn nàn rằng, do lái xe phanh gấp mà một túi sách ở phía trước bay về phía anh ta làm anh ta bị đau. Người đó nói đúng hay sai ?**

**10.6. Nếu định luật I Niu-tơn đúng thì tại sao các vật chuyển động trên mặt đất cuối cùng đều dừng lại ?**

**10.7. Tại sao không thể kiểm tra được định luật I Niu-tơn bằng một thí nghiệm trong phòng thí nghiệm ?**

**10.8. Điều gì sẽ xảy ra với người lái xe máy chạy ngay sau một xe tải nếu xe tải đột ngột dừng lại ?**

**10.9. Hãy giải thích sự cần thiết của dây an toàn và cái tựa đầu ở ghế ngồi trong xe tắc xi ?**

## II – ĐỊNH LUẬT II NIU-TƠN

**10.10. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.**

1. Lực còn lại khi một lực chỉ khử được một phần của một lực khác ngược hướng với nó lại gọi là

a) nguyên nhân làm thay đổi vận tốc của một vật đang chuyển động.

2. Đơn vị của lực là

b) lực của Trái Đất tác dụng vào các vật ở gần mặt đất.

3. Lực là

c) hợp lực.

4. Khối lượng là

d) niuton.

5. Trọng lực là

đ) đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của một vật.

**10.11.** Nếu một vật đang chuyển động có gia tốc mà lực tác dụng lên vật giảm đi thì vật sẽ thu được gia tốc như thế nào ?

A. Lớn hơn.

C. Không thay đổi.

B. Nhỏ hơn.

D. Bằng 0.

**10.12.** Một hợp lực 1,0 N tác dụng vào một vật có khối lượng 2,0 kg lúc đầu đứng yên, trong khoảng thời gian 2,0 s. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian đó là

A. 0,5 m.

C. 1,0 m.

B. 2,0 m.

D. 4,0 m.

**10.13.** Một quả bóng có khối lượng 500 g đang nằm trên mặt đất thì bị đá bằng một lực 250 N. Nếu thời gian quả bóng tiếp xúc với bàn chân là 0,020 s, thì bóng sẽ bay đi với tốc độ bằng bao nhiêu ?

A. 0,01 m/s.

C. 0,1 m/s.

B. 2,5 m/s.

D. 10 m/s.

**10.14.** Một vật có khối lượng 2,0 kg chuyển động thẳng nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ. Vật đi được 80 cm trong 0,50 s. Gia tốc của vật và hợp lực tác dụng vào nó là bao nhiêu ?

A.  $3,2 \text{ m/s}^2$  ; 6,4 N.

C.  $6,4 \text{ m/s}^2$  ; 12,8 N.

B.  $0,64 \text{ m/s}^2$  ; 1,2 N.

D.  $640 \text{ m/s}^2$  ; 1 280 N.

**10.15.** Một lực không đổi tác dụng vào một vật có khối lượng 5,0 kg làm vận tốc của nó tăng dần từ 2,0 m/s đến 8,0 m/s trong 3,0 s. Hỏi lực tác dụng vào vật là bao nhiêu ?

- 10.16.** Một ô tô đang chạy với tốc độ 60 km/h thì người lái xe hãm phanh, xe đi tiếp được quãng đường 50 m thì dừng lại. Hỏi nếu ô tô chạy với tốc độ 120 km/h thì quãng đường đi được từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại là bao nhiêu ? Giả sử lực hãm trong hai trường hợp bằng nhau.
- A. 100 m.  
B. 70,7 m.  
C. 141 m.  
D. 200 m.

**10.17. Câu nào đúng ?**

**D. Viên đá không tương tác với tấm kính khi làm vỡ kính.**

- 10.18.** Một người thực hiện động tác nằm sấp, chống tay xuống sàn nhà để nâng người lên. Hỏi sàn nhà đẩy người đó như thế nào ?
- A. Không đẩy gì cả.  
B. Đẩy xuống.  
C. Đẩy lên.  
D. Đẩy sang bên.

- ### 10.19. Câu nào đúng ?

B. lực mà xe tác dụng vào ngựa.

C. lực mà ngựa tác dụng vào mặt đất.

D. lực mà mặt đất tác dụng vào ngựa.

**10.20.** Câu nào đúng ?

Một người có trọng lượng 500 N đứng trên mặt đất. Lực mà mặt đất tác dụng lên người đó có độ lớn

A. bằng 500 N.

B. bé hơn 500 N.

C. lớn hơn 500 N.

D. phụ thuộc vào nơi mà người đó đứng trên Trái Đất.

**10.21.** Lực nào làm cho thuyền (có mái chèo) chuyển động được trên mặt hồ ?  
Lực nào làm cho máy bay cánh quạt chuyển động được trong không khí ?

**10.22.** Một vật có khối lượng 1 kg, chuyển động về phía trước với tốc độ 5 m/s, va chạm vào một vật thứ hai đang đứng yên. Sau va chạm, vật thứ nhất chuyển động ngược trở lại với tốc độ 1 m/s, còn vật thứ hai chuyển động với tốc độ 2 m/s. Hỏi khối lượng của vật thứ hai bằng bao nhiêu kg ?

## BÀI 11

### LỰC HẤP DẪN. ĐỊNH LUẬT VẠN VẬT HẤP DẪN

**11.1.** Một vật khối lượng 1 kg, ở trên mặt đất có trọng lượng 10 N. Khi chuyển động tới một điểm cách tâm Trái Đất  $2R$  ( $R$  là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng bao nhiêu niuton ?

A. 1 N.

C. 5 N.

B. 2,5 N.

D. 10 N.

**11.2.** Hai xe tải giống nhau, mỗi xe có khối lượng  $2,0 \cdot 10^4$  kg, ở cách xa nhau 40 m. Hỏi lực hấp dẫn giữa chúng bằng bao nhiêu phần trọng lượng  $P$  của mỗi xe ? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

A.  $34.10^{-10}P$ .

C.  $85.10^{-8}P$ .

B.  $34.10^{-8}P$ .

D.  $85.10^{-12}P$ .

- 11.3. Một con tàu vũ trụ bay về hướng Mặt Trăng. Hỏi con tàu đó ở cách tâm Trái Đất bằng bao nhiêu lần bán kính Trái Đất thì lực hút của Trái Đất và của Mặt Trăng lên con tàu sẽ cân bằng nhau ? Cho biết khoảng cách từ tâm Trái Đất đến tâm Mặt Trăng bằng 60 lần bán kính Trái Đất ; khối lượng của Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng của Trái Đất 81 lần.
- 11.4. Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao 3 200 m và ở độ cao 3 200 km so với mặt đất. Cho biết bán kính của Trái Đất là 6 400 km và gia tốc rơi tự do ở mặt đất là  $9,80 \text{ m/s}^2$ .
- 11.5. Tính trọng lượng của một nhà du hành vũ trụ có khối lượng 75 kg khi người đó ở
- a) trên Trái Đất ( $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ ).
  - b) trên Mặt Trăng ( $g = 1,7 \text{ m/s}^2$ ).
  - c) trên Kim tinh ( $g = 8,7 \text{ m/s}^2$ ).
  - d) trong khoảng không vũ trụ rất xa các thiên thể.

## BÀI 12

### LỰC ĐÀN HỒI CỦA Lò XO. ĐỊNH LUẬT HÚC

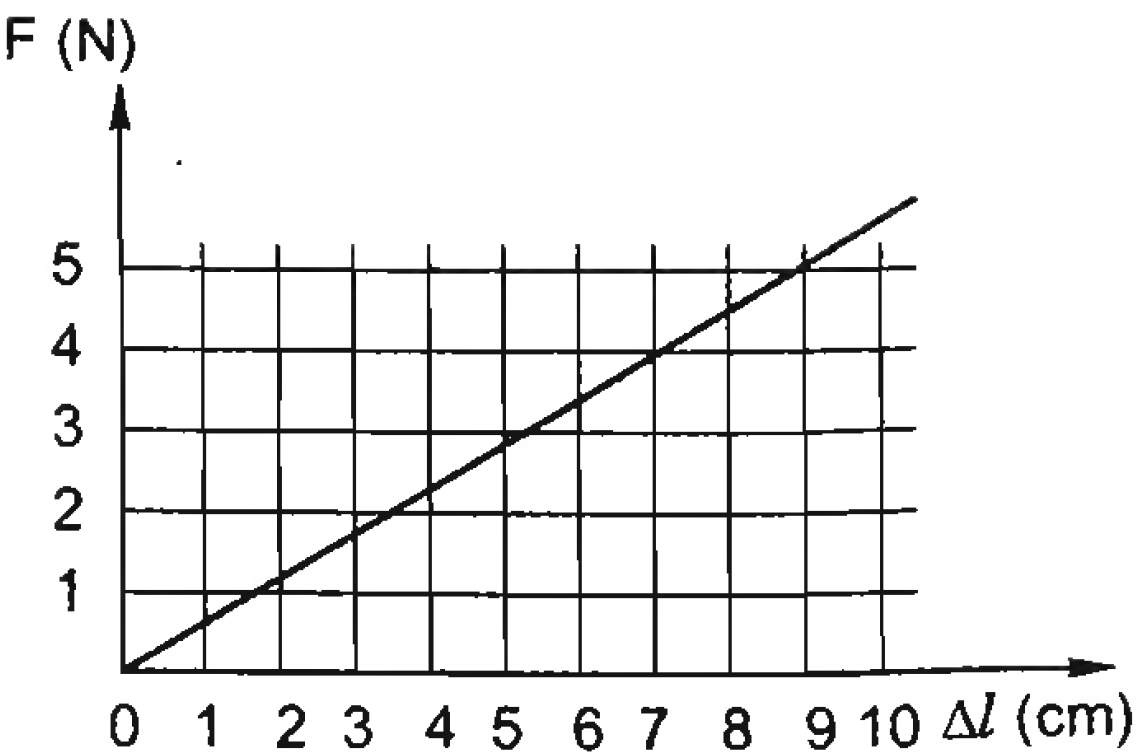
*Trong các bài tập dưới đây, các lò xo đều là lí tưởng, tức là có khối lượng không đáng kể.*

- 12.1. Một lò xo có chiều dài tự nhiên 20 cm. Khi bị kéo, lò xo dài 24 cm và lực đàn hồi của nó bằng 5 N. Hỏi khi lực đàn hồi của lò xo bằng 10 N, thì chiều dài của nó bằng bao nhiêu ?
- A. 28 cm.
  - B. 40 cm.
  - C. 48 cm.
  - D. 22 cm.

- 12.2.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 10 cm và có độ cứng 40 N/m. Giữ cố định một đầu và tác dụng vào đầu kia một lực 1,0 N để nén lò xo. Khi ấy, chiều dài của nó là bao nhiêu ?
- A. 2,5 cm. C. 12,5 cm.  
B. 7,5 cm. D. 9,75 cm.
- 12.3.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 25,0 cm được treo thẳng đứng. Khi móc vào đầu tự do của nó một vật có khối lượng 20 g thì lò xo dài 25,5 cm. Hỏi nếu treo một vật có khối lượng 100 g thì lò xo có chiều dài bao nhiêu ?
- 12.4.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên 20 cm và có độ cứng 75 N/m. Lò xo vượt quá giới hạn đàn hồi của nó khi bị kéo dãn vượt quá chiều dài 30 cm. Tính lực đàn hồi cực đại của lò xo.
- 12.5.** Một lò xo được giữ cố định ở một đầu. Khi tác dụng vào đầu kia của nó lực kéo  $F_1 = 1,8 \text{ N}$  thì nó có chiều dài  $l_1 = 17 \text{ cm}$ . Khi lực kéo là  $F_2 = 4,2 \text{ N}$  thì nó có chiều dài  $l_2 = 21 \text{ cm}$ .
- Tính độ cứng và chiều dài tự nhiên của lò xo.
- 12.6.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên là  $l_0$ . Treo lò xo thẳng đứng và móc vào đầu dưới một quả cân có khối lượng  $m_1 = 100 \text{ g}$ , lò xo dài 31 cm. Treo thêm vào đầu dưới một quả cân nữa có khối lượng  $m_2 = 100 \text{ g}$ , nó dài 32 cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính độ cứng và chiều dài tự nhiên của lò xo.
- 12.7.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên là  $l_0 = 27 \text{ cm}$ , được treo thẳng đứng. Khi treo vào lò xo một vật có trọng lượng  $P_1 = 5 \text{ N}$  thì lò xo dài  $l_1 = 44 \text{ cm}$ . Khi treo một vật khác có trọng lượng  $P_2$  chưa biết, lò xo dài  $l_2 = 35 \text{ cm}$ . Hỏi độ cứng của lò xo và trọng lượng chưa biết.
- 12.8.** Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 5,0 cm. Treo lò xo thẳng đứng rồi móc vào đầu dưới một vật có khối lượng  $m_1 = 0,50 \text{ kg}$ , lò xo dài  $l_1 = 7,0 \text{ cm}$ . Nếu treo một vật khác có khối lượng  $m_2$  chưa biết, thì nó dài 6,5 cm. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Tính độ cứng của lò xo và khối lượng  $m_2$  chưa biết.



12.9. Hình 12.1 là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dãn  $\Delta l$  của một lò xo vào lực kéo  $F$ .



Hình 12.1

- a) Tại sao có thể nói các cặp giá trị  $F$  và  $\Delta l$  trên đồ thị đều nằm trong giới hạn đàn hồi của lò xo ?
- b) Tìm độ cứng của lò xo.
- c) Khi kéo bằng lực  $F_x$  chưa biết, thì độ dãn của lò xo là 4,5 cm. Hãy xác định  $F_x$  bằng đồ thị.

## BÀI 13

### LỰC MA SÁT

13.1. Câu nào đúng ?

Một vật lúc đầu nằm trên một mặt phẳng nhám nằm ngang. Sau khi được truyền một vận tốc đầu, vật chuyển động chậm dần vì có

- A. lực ma sát.
- B. phản lực.
- C. lực tác dụng ban đầu.
- D. quán tính.

13.2. Một vận động viên môn hốc cây (môn khúc côn cầu) dùng gậy gạt quả bóng để truyền cho nó một vận tốc đầu 10 m/s. Hệ số ma sát trượt giữa bóng và mặt băng là 0,10. Hỏi quả bóng đi được một đoạn đường bao nhiêu thì dừng lại ? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- A. 39 m.
- B. 45 m.
- C. 51 m.
- D. 57 m.

13.3. Điều gì xảy ra đối với hệ số ma sát giữa hai mặt tiếp xúc nếu lực ép hai mặt tiếp xúc tăng lên ?

- A. Tăng lên.
- B. Giảm đi.
- C. Không thay đổi.
- D. Không biết được.

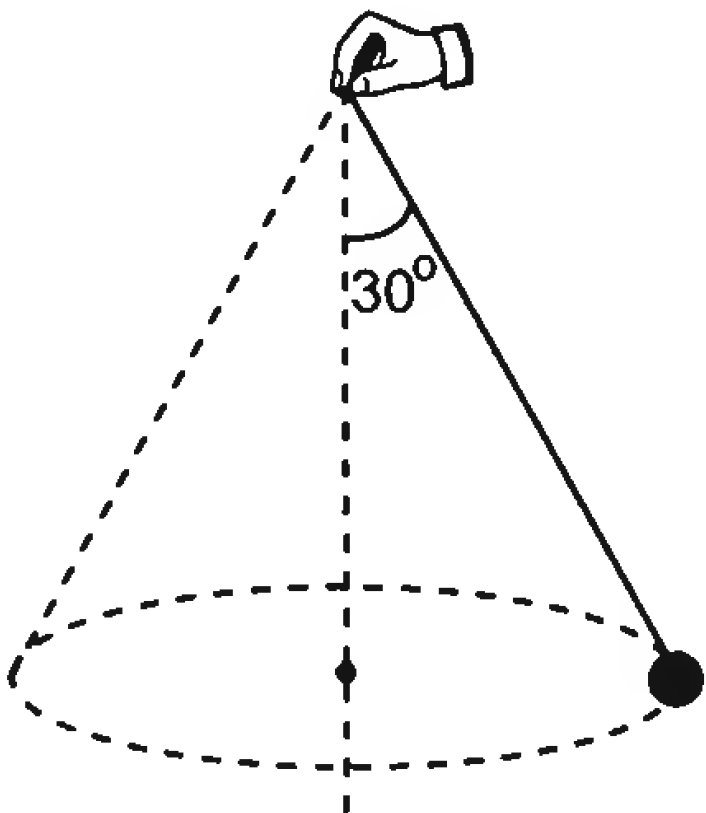
- 13.4.** Người ta đẩy một chiếc hộp để truyền cho nó một vận tốc đầu  $v_0 = 3,5 \text{ m/s}$ . Sau khi đẩy, hộp chuyển động trượt trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa hộp và sàn nhà là  $\mu = 0,30$ . Hỏi hộp đi được một đoạn đường bằng bao nhiêu ? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .
- 13.5.** a) Vì sao đế dép, lốp ô tô, lốp xe đạp phải khía ở mặt cao su ?  
b) Vì sao quần áo đã là lại lâu bẩn hơn không là ?  
c) Vì sao cán cuốc khô khó cầm hơn cán cuốc ẩm ướt ?
- 13.6.** Đặt một vật lên mặt bàn nằm ngang rồi tác dụng vào vật một lực theo phương ngang, ta thấy vật không chuyển động. Hãy giải thích tại sao.
- 13.7.** Người ta đẩy một cái thùng có khối lượng  $55 \text{ kg}$  theo phương ngang với lực  $220 \text{ N}$  làm thùng chuyển động trên mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trượt giữa thùng và mặt phẳng là  $0,35$ . Tính gia tốc của thùng. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .
- 13.8.** Một ô tô có khối lượng  $800 \text{ kg}$  có thể đạt được tốc độ  $20 \text{ m/s}$  trong  $36 \text{ s}$  vào lúc khởi hành.  
a) Lực cần thiết để gây ra gia tốc cho xe là lực nào và có độ lớn bằng bao nhiêu ?  
b) Tính tỉ số giữa độ lớn của lực tăng tốc và trọng lượng của xe.

## BÀI 14

### LỰC HƯỚNG TÂM

- 14.1.** Một vệ tinh có khối lượng  $m = 600 \text{ kg}$  đang bay trên quỹ đạo tròn quanh Trái Đất ở độ cao bằng bán kính Trái Đất. Biết Trái Đất có bán kính  $R = 6\,400 \text{ km}$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Hãy tính  
a) tốc độ dài của vệ tinh.  
b) chu kì quay của vệ tinh.  
c) lực hấp dẫn tác dụng lên vệ tinh.

- 14.2.** Cho biết chu kì chuyển động của Mặt Trăng quanh Trái Đất là 27,32 ngày và khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng là  $3,84 \cdot 10^8$  m. Hãy tính khối lượng của Trái Đất. Giả thiết quỹ đạo của Mặt Trăng là tròn.
- 14.3.** Một vệ tinh, khối lượng 100 kg, được phóng lên quỹ đạo quanh Trái Đất ở độ cao mà tại đó nó có trọng lượng 920 N. Chu kì của vệ tinh là  $5,3 \cdot 10^3$  s.
- a) Tính lực hướng tâm tác dụng lên vệ tinh.
- b) Tính khoảng cách từ bề mặt Trái Đất đến vệ tinh.
- 14.4.** Trong môn quay tạ, một vận động viên quay dây sao cho cả dây và tạ chuyển động gần như tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang. Muốn tạ chuyển động trên đường tròn bán kính 2,0 m với tốc độ dài 2,0 m/s thì người ấy phải giữ dây với một lực bằng 10 N. Hỏi khối lượng của tạ bằng bao nhiêu ?
- 14.5.** Một người buộc một hòn đá vào đầu một sợi dây rồi quay dây trong mặt phẳng thẳng đứng. Hòn đá có khối lượng 0,400 kg chuyển động trên đường tròn bán kính 0,500 m với tốc độ góc không đổi 8,00 rad/s. Hỏi lực căng của dây khi hòn đá ở đỉnh của đường tròn ?
- 14.6.** Một quả cầu khối lượng 0,50 kg được buộc vào đầu của một sợi dây dài 0,50 m rồi quay dây sao cho quả cầu chuyển động tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang và sợi dây làm thành một góc  $30^\circ$  so với phương thẳng đứng (H.14.1). Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Xác định tốc độ dài của quả cầu.
- 14.7.** Một ô tô, khối lượng 2,5 tấn chuyển động qua một cầu vượt với tốc độ không đổi là 54 km/h. Cầu vượt có dạng một cung tròn, bán kính 100 m. Tính áp lực của ô tô lên cầu tại điểm cao nhất của cầu. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



Hình 14.1

## BÀI 15

# BÀI TOÁN VỀ CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG

**15.1.** Bi A có trọng lượng lớn gấp đôi bi B. Cùng một lúc tại một mái nhà ở cùng độ cao, bi A được thả rơi còn bi B được ném theo phương ngang với tốc độ lớn. Bỏ qua sức cản của không khí.

Hãy cho biết câu nào dưới đây là đúng.

A. A chạm đất trước B.

B. A chạm đất sau B.

C. Cả hai đều chạm đất cùng một lúc.

D. Chưa đủ thông tin để trả lời.

**15.2.** Một viên bi X được ném ngang từ một điểm. Cùng lúc đó, tại cùng độ cao, một viên bi Y có cùng kích thước nhưng có khối lượng gấp đôi được thả rơi từ trạng thái nghỉ. Bỏ qua sức cản của không khí. Hỏi điều gì sau đây sẽ xảy ra ?

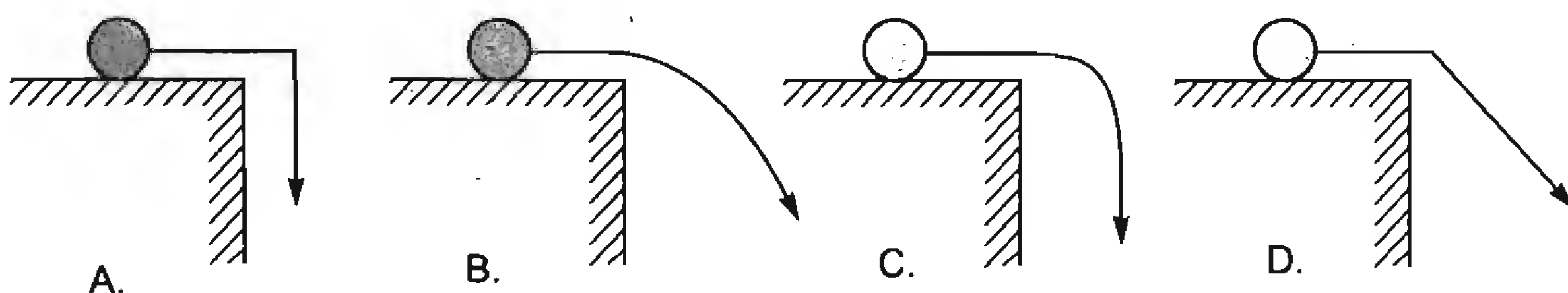
A. Y chạm sàn trước X.

B. X chạm sàn trước Y.

C. Y chạm sàn trong khi X mới đi được nửa đường.

D. X và Y chạm sàn cùng một lúc.

**15.3.** Một quả bóng tennis được đặt trên mặt bàn và được truyền một vận tốc đầu theo phương ngang. Hình nào miêu tả quỹ đạo của quả bóng khi rơi ra khỏi bàn ?



Hình 15.1

**15.4.** Trong môn trượt tuyết, một vận động viên sau khi trượt trên đoạn đường dốc thì trượt ra khỏi dốc theo phương ngang ở độ cao 90 m so với mặt đất. Người đó bay xa được 180 m trước khi chạm đất. Hỏi tốc độ của vận động viên đó khi rời khỏi dốc là bao nhiêu ? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- 15.5.** Một người đứng ở một vách đá nhô ra biển và ném một hòn đá theo phương ngang xuống biển với tốc độ 18 m/s. Vách đá cao 50 m so với mặt nước biển. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .
- Sau bao lâu thì hòn đá chạm vào mặt nước ?
  - Tính tốc độ của hòn đá lúc chạm vào mặt nước.
- 15.6.** Một máy bay đang bay ngang với tốc độ 150 m/s ở độ cao 490 m thì thả một gói hàng. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .
- Bao lâu sau thì gói hàng sẽ rơi đến đất ?
  - Tầm bay xa (tính theo phương ngang) của gói hàng là bao nhiêu ?
  - Gói hàng bay theo quỹ đạo nào ?

## **BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II**

- II.1.** Một vật chịu 4 lực tác dụng. Lực  $F_1 = 40 \text{ N}$  hướng về phía Đông, lực  $F_2 = 50 \text{ N}$  hướng về phía Bắc, lực  $F_3 = 70 \text{ N}$  hướng về phía Tây và lực  $F_4 = 90 \text{ N}$  hướng về phía Nam.
- Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật là bao nhiêu ?
- |           |           |
|-----------|-----------|
| A. 50 N.  | C. 170 N. |
| B. 131 N. | D. 250 N. |
- II.2.** Câu nào đúng ?
- Cặp "lực và phản lực" trong định luật III Niu-tơn
- tác dụng vào cùng một vật.
  - tác dụng vào hai vật khác nhau.
  - không cần phải bằng nhau về độ lớn.
  - phải bằng nhau về độ lớn nhưng không cần phải cùng giá.
- II.3.** Phát hiện cặp "lực và phản lực" trong những tình huống sau đây :
- Một người bước lên bậc cầu thang.
  - Một quả bóng bay đến đập vào lưng đứa trẻ.
- II.4.** Cặp lực nào dưới đây là cặp "lực và phản lực" theo định luật III Niu-tơn ? Cặp lực nào là cặp lực cân bằng ?
- Con ngựa kéo xe chuyển động có gia tốc về phía trước ; xe kéo ngựa về phía sau.

b) Con ngựa kéo xe về phía trước nhưng xe vẫn đứng yên ; xe kéo ngựa về phía sau.

c) Con ngựa kéo xe về phía trước nhưng xe vẫn đứng yên. Mặt đất tác dụng vào xe một lực bằng về độ lớn nhưng ngược chiều.

d) Trái Đất tác dụng vào xe một lực hút hướng thẳng đứng xuống dưới. Mặt đất tác dụng vào xe một lực bằng về độ lớn và ngược chiều ?

II.5. Một quả bóng, khối lượng 0,2 kg được ném về phía một vận động viên bóng chày với tốc độ 30 m/s. Người đó dùng gậy đập vào quả bóng cho bay ngược lại với vận tốc 20 m/s. Thời gian gậy tiếp xúc với bóng là 0,025 s. Hỏi lực mà bóng tác dụng vào gậy có độ lớn bằng bao nhiêu và có hướng thế nào ?

II.6. Hai đội A và B chơi trò chơi kéo co. Nếu đội A kéo dây bằng một lực có độ lớn bằng 250 N, thì đội B kéo dây bằng một lực có độ lớn bằng bao nhiêu ? Xét hai trường hợp :

a) hai đội hoà ;

b) đội A thắng.

II.7. Một hòn đá được treo vào một điểm cố định bằng một sợi dây dài 1,00 m. Quay dây sao cho chất điểm chuyển động tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang và thực hiện được 30 vòng trong một phút (H.II.1). Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

a) Tính góc nghiêng của dây so với phương thẳng đứng.

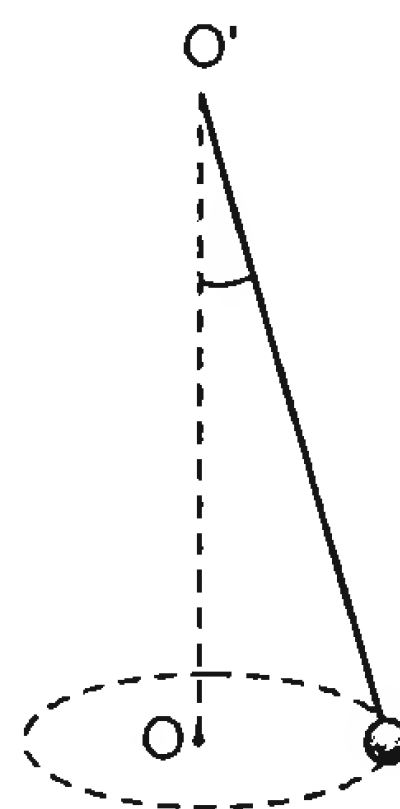
b) Hòn đá đang chuyển động thì dây bị đứt và hòn đá bị văng đi từ độ cao 1,00 m so với mặt đất. Tính quãng đường mà vật đi được theo phương ngang kể từ khi dây đứt.

II.8. Một viên đạn được bắn theo phương ngang từ một khẩu súng đặt ở độ cao 45 m so với mặt đất. Tốc độ của đạn lúc vừa ra khỏi nòng là 250 m/s. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

a) Đạn ở trong không khí bao lâu ?

b) Điểm đạn rơi xuống đất cách điểm bắn theo phương ngang bao xa ?

c) Khi rơi xuống đất, thành phần thẳng đứng của vận tốc của viên đạn có độ lớn bằng bao nhiêu ?



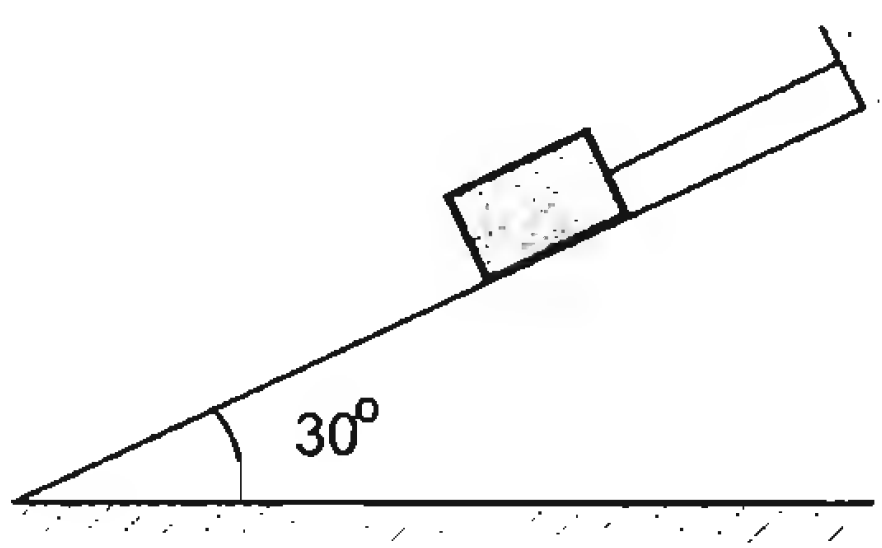
Hình II.1

Chương III    **CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG**  
**CỦA VẬT RẮN**

BÀI 17

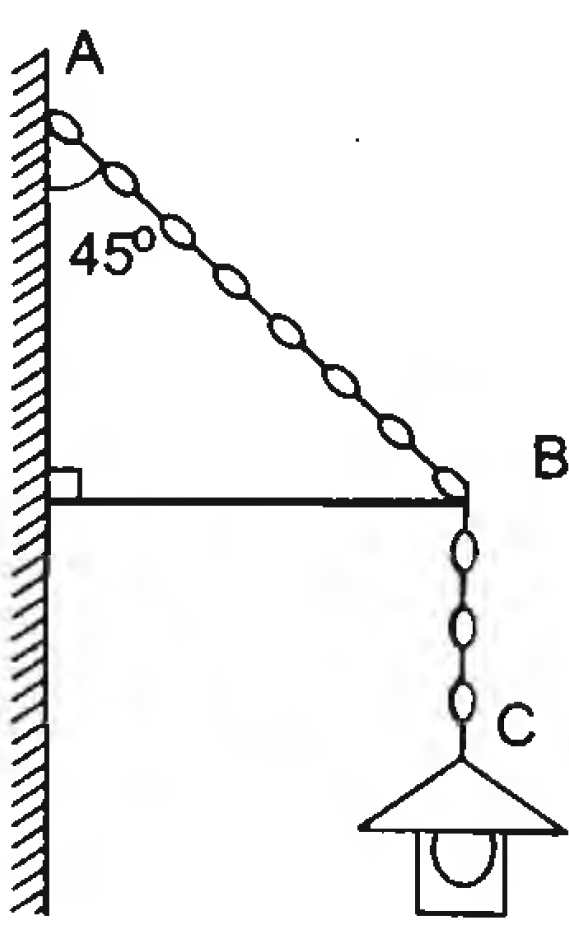
**CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CHỊU TÁC DỤNG**  
**CỦA HAI LỰC VÀ CỦA BA LỰC KHÔNG SONG SONG**

17.1. Một vật khối lượng  $m = 5,0 \text{ kg}$  được giữ yên trên một mặt phẳng nghiêng bằng một sợi dây song song với mặt phẳng nghiêng. Góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$  (H.17.1). Bỏ qua ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng ; lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
Xác định lực căng của dây và phản lực của mặt phẳng nghiêng.



Hình 17.1

17.2. Một chiếc đèn có trọng lượng  $P = 40 \text{ N}$  được treo vào tường nhờ một dây xích. Muốn cho đèn ở xa tường người ta dùng một thanh chống nằm ngang, một đầu tì vào tường còn đầu kia tì vào điểm B của dây xích (H.17.2). Bỏ qua trọng lượng của thanh chống, dây xích và ma sát ở chỗ thanh tiếp xúc với tường. Cho biết dây xích hợp với tường một góc  $45^\circ$ .



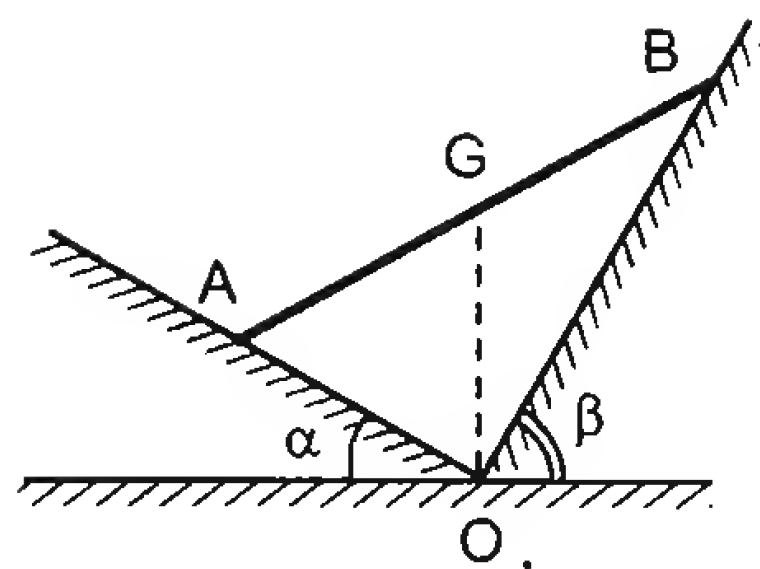
Hình 17.2

- a) Tính lực căng của các đoạn xích BC và AB.
  - b) Tính phản lực Q của tường lên thanh.
- 17.3. Một thanh AB đồng chất, khối lượng  $m = 2,0 \text{ kg}$  tựa lên hai mặt phẳng nghiêng không ma sát, với các góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$  và  $\beta = 60^\circ$ . Biết giá của



trọng lực của thanh đi qua giao tuyến O của hai mặt phẳng nghiêng (H.17.3). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Xác định áp lực của thanh lên mỗi mặt phẳng nghiêng.



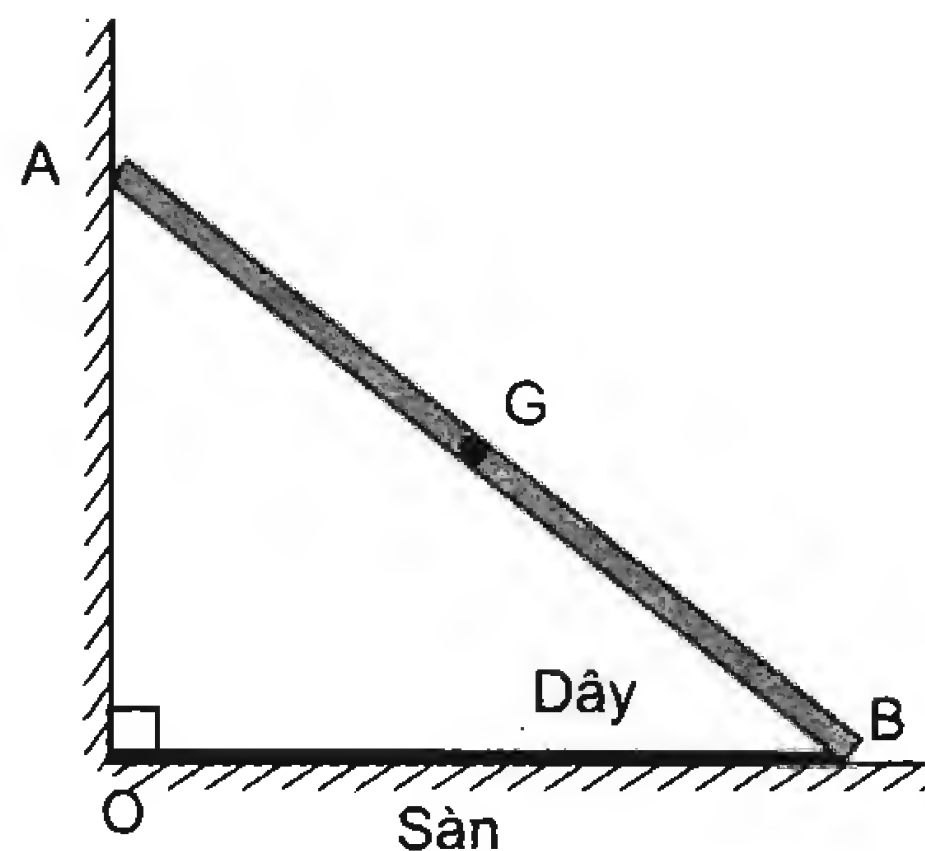
Hình 17.3

- 17.4. Một thanh gỗ đồng chất, khối lượng  $m = 3 \text{ kg}$  được đặt dựa vào tường. Do tường và sàn đều không có ma sát nên người ta phải dùng một dây buộc đầu dưới B của thanh vào chân tường để giữ cho thanh

đứng yên (H.17.4). Cho biết  $OA = OB \frac{\sqrt{3}}{2}$

và lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Xác định lực căng T của dây.

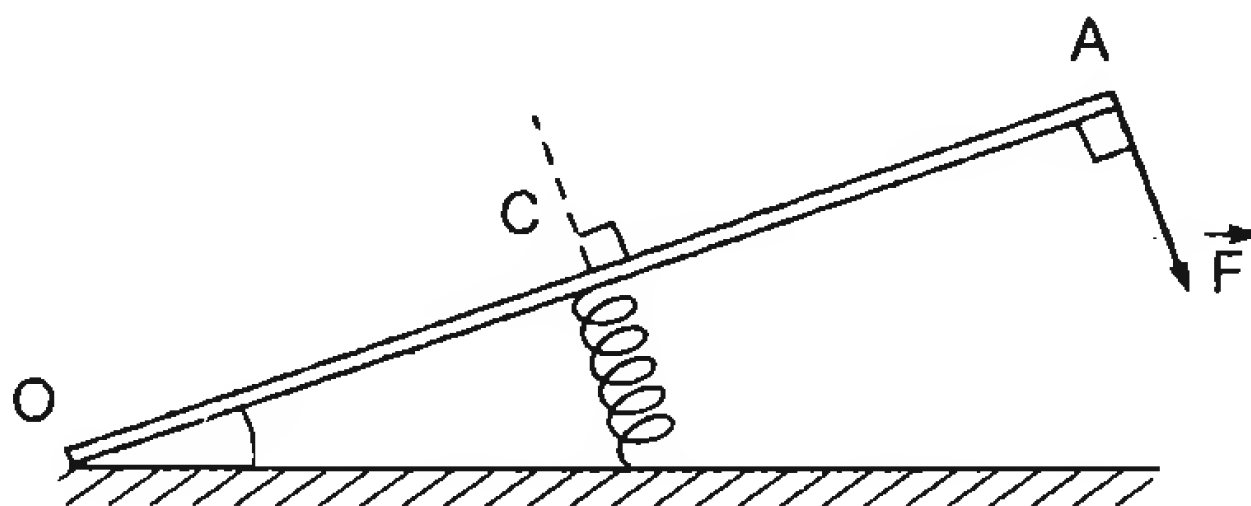


Hình 17.4

## BÀI 18

### CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

- 18.1. Một bàn đạp có trọng lượng không đáng kể, có chiều dài  $OA = 20 \text{ cm}$ , quay dễ dàng quanh trục O nằm ngang (H.18.1). Một lò xo gắn vào điểm giữa C. Người ta tác dụng lên bàn đạp tại điểm A một lực  $\vec{F}$  vuông góc với bàn đạp và có độ lớn  $20 \text{ N}$ . Bàn đạp ở trạng thái cân bằng khi lò xo có phương vuông góc với OA.

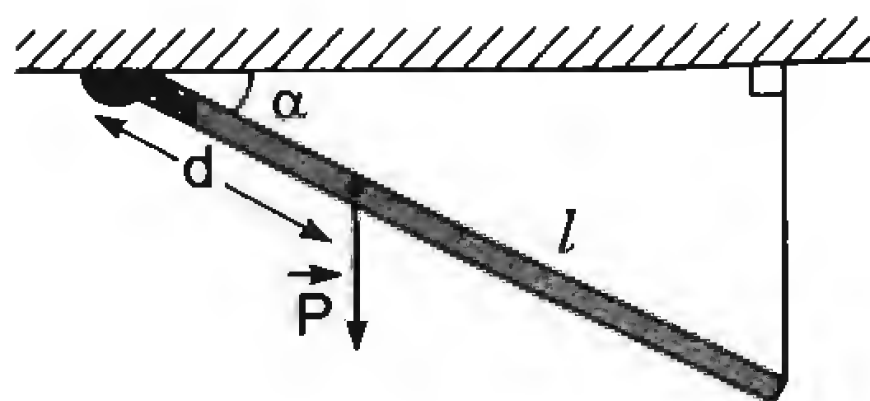


Hình 18.1

a) Xác định lực của lò xo tác dụng lên bàn đạp.

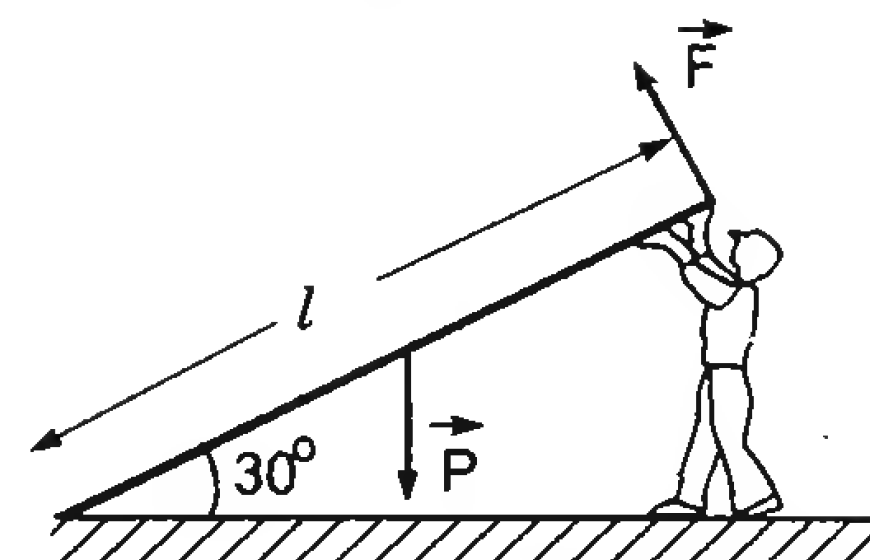
b) Tính độ cứng của lò xo. Biết rằng lò xo bị ngắn đi một đoạn  $8 \text{ cm}$  so với khi không bị nén.

18.2. Một thanh dài  $l = 1 \text{ m}$ , khối lượng  $m = 1,5 \text{ kg}$ . Một đầu thanh được gắn vào trần nhà nhờ một bản lề, đầu kia được giữ bằng một dây treo thẳng đứng (H.18.2). Trọng tâm của thanh cách bản lề một đoạn  $d = 0,4 \text{ m}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính lực căng  $T$  của dây.



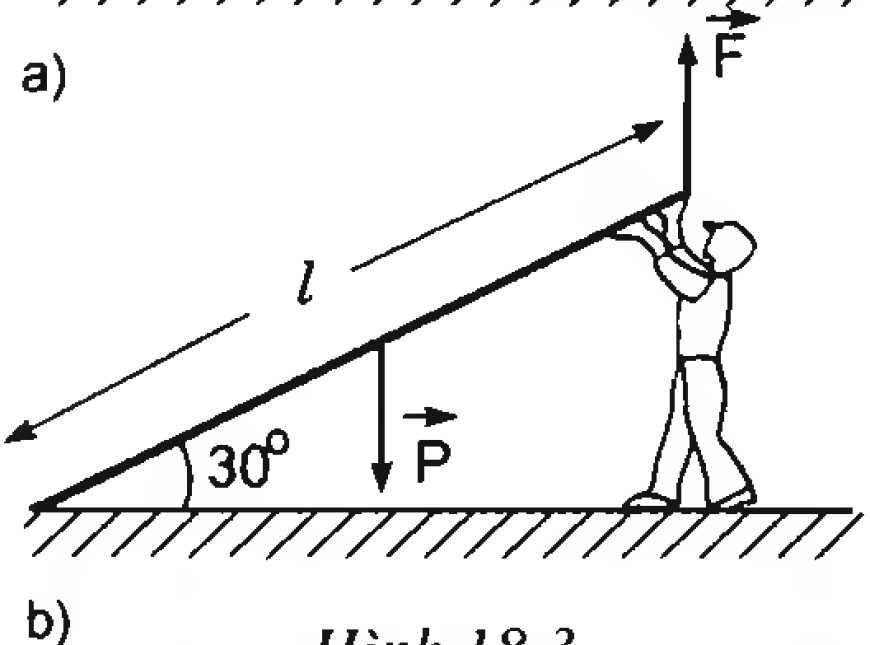
Hình 18.2

18.3. Một người nâng một tấm gỗ đồng chất, tiết diện đều, có trọng lượng  $P = 200 \text{ N}$ . Người ấy tác dụng một lực  $\vec{F}$  vào đầu trên của tấm gỗ để giữ cho nó hợp với mặt đất một góc  $\alpha = 30^\circ$ . Tính độ lớn của lực trong hai trường hợp :



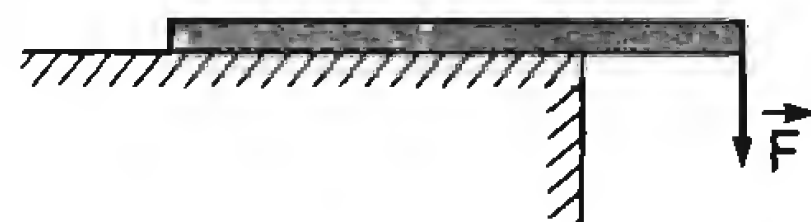
a) Lực  $\vec{F}$  vuông góc với tấm gỗ (H.18.3a).

b) Lực  $\vec{F}$  hướng thẳng đứng lên trên (H.18.3b).



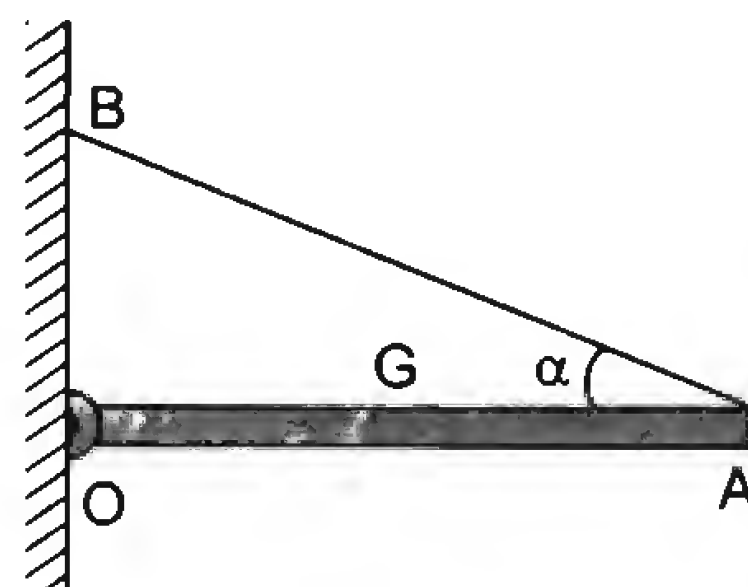
Hình 18.3

18.4. Một thanh sắt dài, đồng chất, tiết diện đều, được đặt trên bàn sao cho  $\frac{1}{4}$  chiều dài của nó nhô ra khỏi bàn (H.18.4). Tại đầu nhô ra, người ta đặt một lực  $\vec{F}$  hướng thẳng đứng xuống dưới. Khi lực đạt tới giá trị  $40 \text{ N}$  thì đầu kia của thanh sắt bắt đầu bênh lên. Hỏi trọng lượng của thanh sắt bằng bao nhiêu ?



Hình 18.4

18.5. Một thanh dài  $AO$ , đồng chất, có khối lượng  $1,0 \text{ kg}$ . Một đầu  $O$  của thanh liên kết với tường bằng một bản lề, còn đầu  $A$  được treo vào tường bằng một sợi dây  $AB$ . Thanh được giữ nằm ngang và dây làm với thanh một góc  $\alpha = 30^\circ$  (H.18.5). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính lực căng của dây.

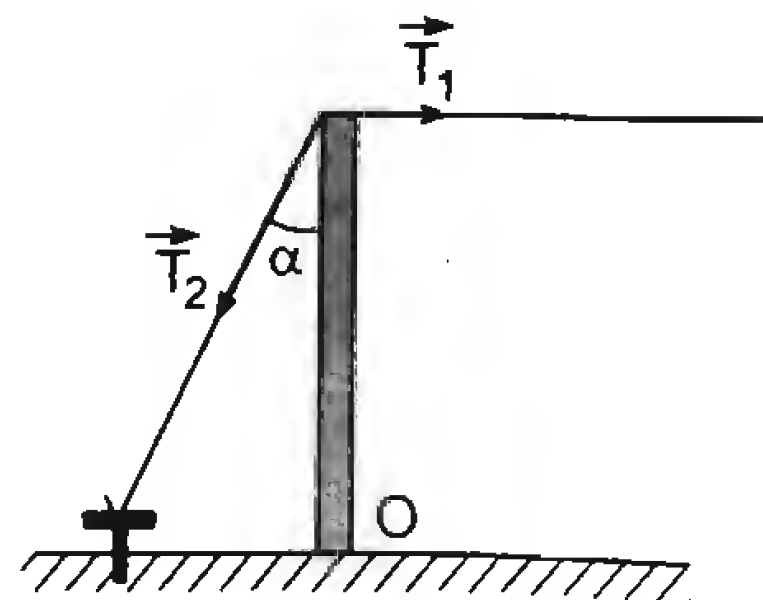


Hình 18.5

18.6. Một dây phơi căng ngang tác dụng một lực  $T_1 = 200 \text{ N}$  lên cột.

a) Tính lực căng  $T_2$  của dây chống. Biết góc  $\alpha = 30^\circ$  (H.18.6).

b) Tính áp lực của cột vào mặt đất. Bỏ qua trọng lực của cột.



Hình 18.6

## BÀI 19

# QUY TẮC HỢP LỰC SONG SONG CÙNG CHIỀU

**19.1.** Hai người cùng khiêng một thanh dầm bằng gỗ nặng, có chiều dài  $L$ . Người thứ hai khỏe hơn người thứ nhất. Nếu tay của người thứ nhất nâng một đầu thanh thì tay của người thứ hai phải đặt cách đầu kia của thanh một đoạn bằng bao nhiêu để người thứ hai chịu lực lớn gấp đôi người thứ nhất ?

- A.  $\frac{L}{3}$ .                      C.  $\frac{2L}{5}$ .  
B.  $\frac{L}{4}$ .                      D. 0.

**19.2.** Một người đang quẩy trên vai một chiếc bị có trọng lượng 50 N. Chiếc bị buộc ở đầu gậy cách vai 60 cm. Tay người giữ ở đầu kia cách vai 30 cm. Bỏ qua trọng lượng của gậy (H.19.1).

- a) Hãy tính lực giữ của tay.  
b) Nếu dịch chuyển gậy cho bị cách vai 30 cm và tay cách vai 60 cm, thì lực giữ bằng bao nhiêu ?  
c) Trong hai trường hợp trên, vai người chịu một áp lực bằng bao nhiêu ?

**19.3.** Xác định các áp lực của trục lên hai ổ trục A và B (H.19.2). Cho biết trục có khối lượng 10 kg, bánh đà đặt tại C có khối lượng 20 kg, khoảng cách  $AC = 1,0 \text{ m}$ ;  $BC = 0,4 \text{ m}$  lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**19.4.** Một vận động viên nhảy cầu có khối lượng  $m = 60 \text{ kg}$  đang đứng ở mép ván cầu (H.19.3). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

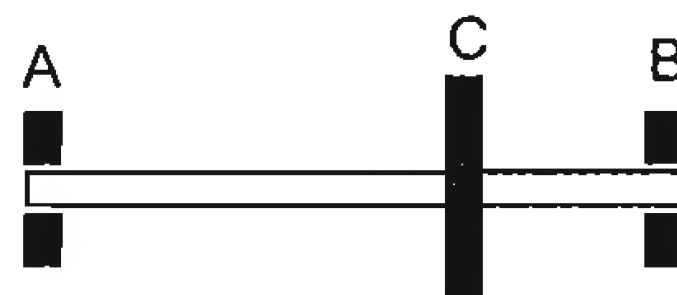
a) Tính momen của trọng lực của người đối với cọc đỡ trước.

b) Tính các lực  $F_1$  và  $F_2$  mà hai cọc đỡ tác dụng lên ván.

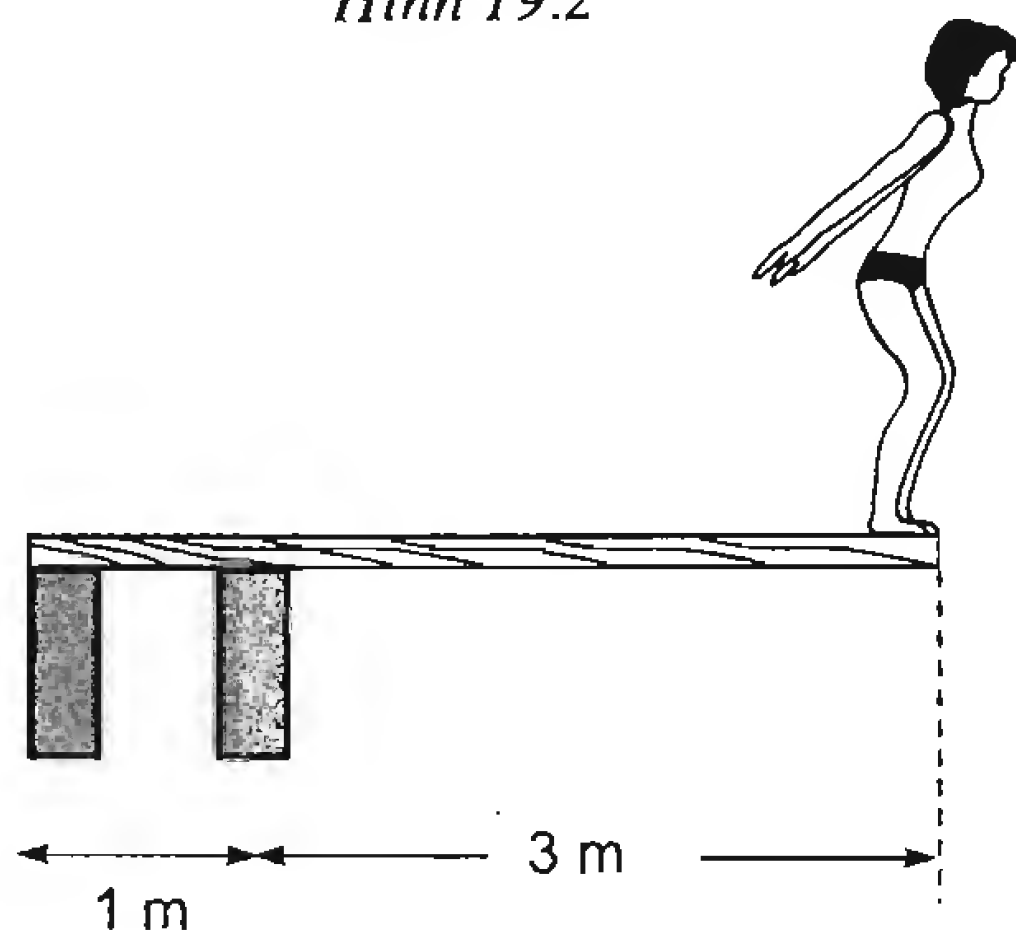
Bỏ qua khối lượng của tấm ván.



Hình 19.1



Hình 19.2



Hình 19.3

## BÀI 20

# CÁC DẠNG CÂN BẰNG

### CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ MẶT CHÂN ĐỀ

**20.1.** Để xác định trọng tâm của một thước dẹt và dài, người ta làm như sau :

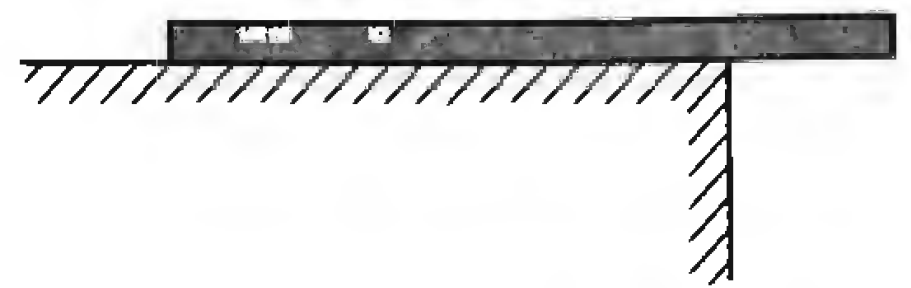
Đặt thước lên bàn, cạnh dài của thước vuông góc với chân bàn (H.20.1). Sau đó đẩy nhẹ thước cho nó dần ra khỏi bàn. Khi thước bắt đầu rơi thì giao tuyến giữa thước và mép bàn lúc đó đi qua trọng tâm của thước.

Hãy giải thích cách làm đó.

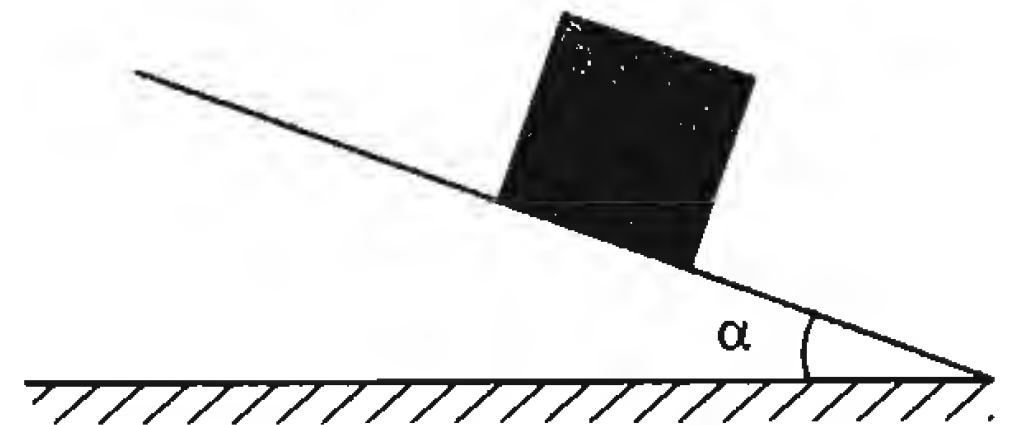
**20.2.** Một khối lập phương đồng chất được đặt trên một mặt phẳng (H.20.2). Hỏi phải nghiêng mặt phẳng đến góc nghiêng cực đại là bao nhiêu để khối lập phương không bị đổ ?

**20.3.** Một xe tải đang chạy trên một đoạn đường nghiêng. Xe cao 4,0 m ; rộng 2,4 m và có trọng tâm ở cách mặt đường 2,2 m (H.20.3). Hỏi độ nghiêng tối đa của mặt đường để xe không bị lật đổ ?

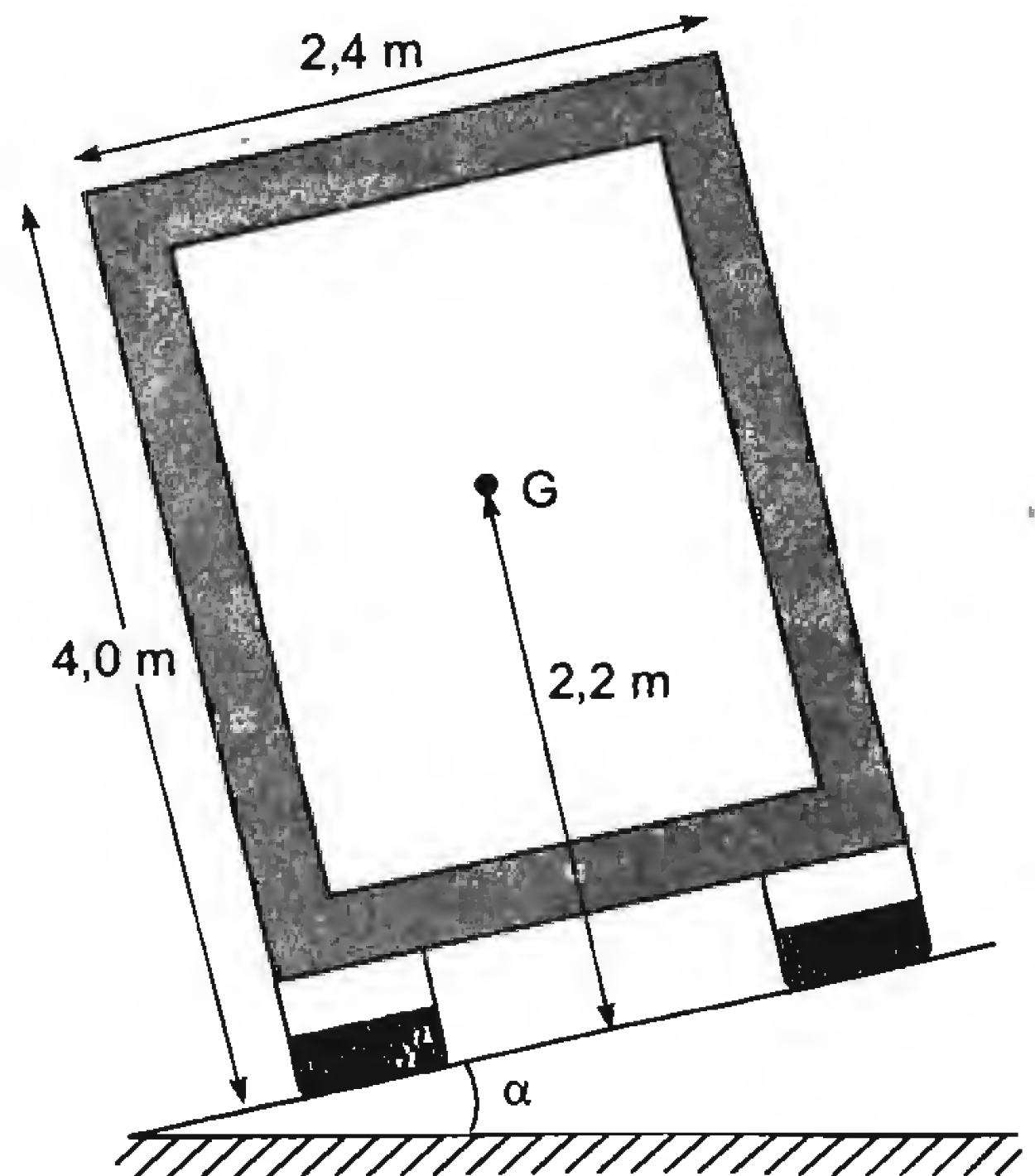
**20.4.** Có ba viên gạch chồng lên nhau sao cho một phần của viên gạch trên nhô ra khỏi viên gạch dưới (H.20.4). Hỏi mép phải của viên gạch trên cùng có thể nhô ra khỏi mép phải của viên gạch dưới cùng một đoạn cực đại bằng bao nhiêu ? Cho biết chiều dài viên gạch bằng  $l$ .



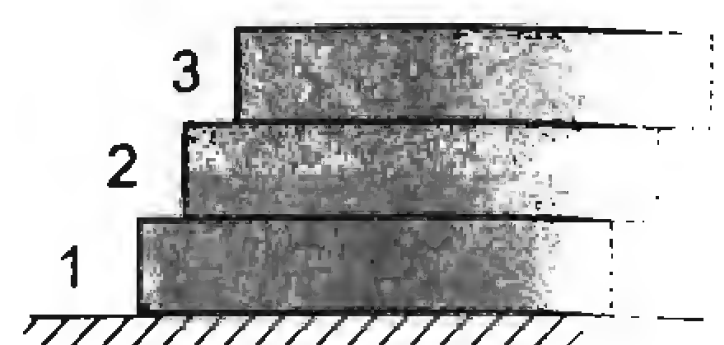
Hình 20.1



Hình 20.2



Hình 20.3



Hình 20.4

## BÀI 21

# CHUYỂN ĐỘNG TỊNH TIẾN CỦA VẬT RẮN CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

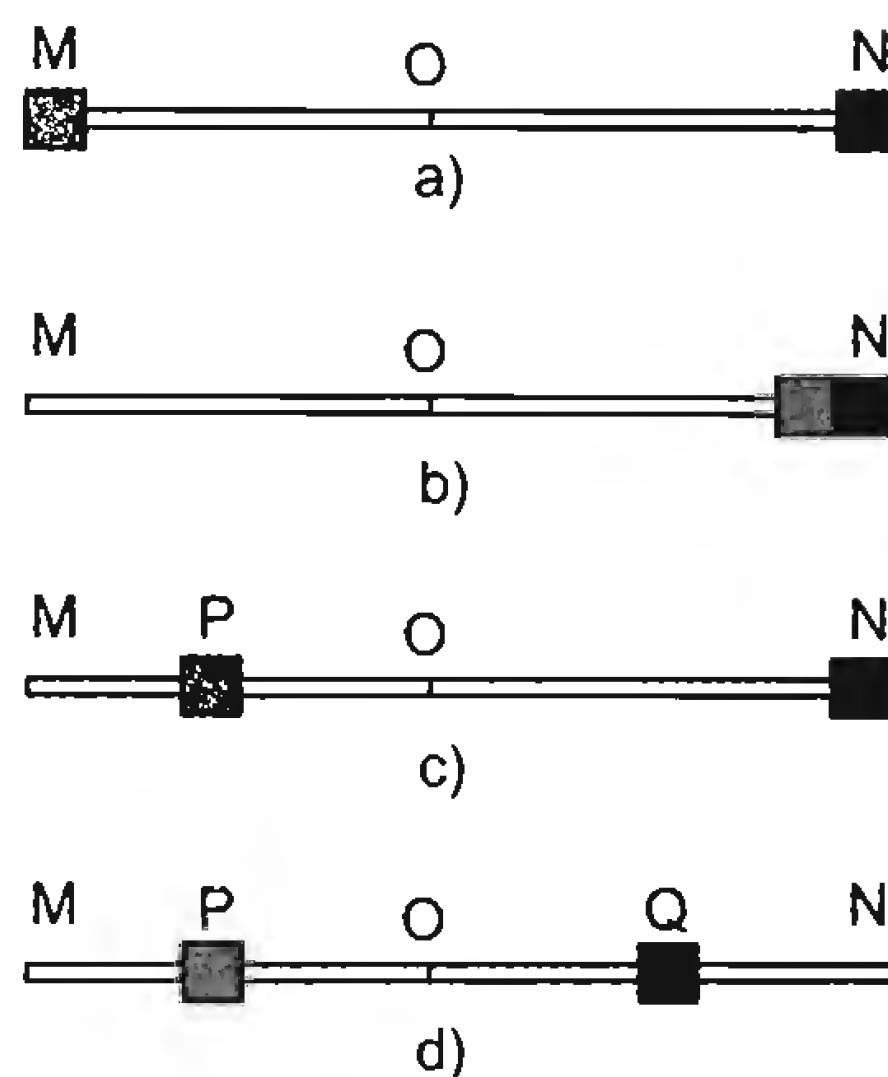
**21.1.** Một thanh cứng có khối lượng có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang xung quanh một trục thẳng đứng đi qua trung điểm O của thanh. Trên thanh có gắn hai hình trụ giống nhau nhưng ở những vị trí khác nhau như hình 21.1. Hỏi trong trường hợp nào vật (bao gồm thanh và hai hình trụ) có mức quán tính đối với trục quay là bé nhất ?

A. Hình 21.1a.

C. Hình 21.1c.

B. Hình 21.1b.

D. Hình 21.1d.



Hình 21.1

**21.2.** Một ô tô có khối lượng 1 600 kg đang chuyển động thì bị hãm phanh với lực hãm bằng 600 N. Hỏi độ lớn và hướng của vectơ gia tốc mà lực này gây ra cho xe ?

**21.3.** Một xe tải không chở hàng đang chạy trên đường. Nếu người lái xe hãm phanh thì xe trượt đi một đoạn đường  $s$  thì dừng lại.

a) Nếu xe chở hàng có khối lượng bằng khối lượng của xe thì đoạn đường trượt bằng bao nhiêu ?

b) Nếu tốc độ của xe chỉ bằng một nửa lúc đầu thì đoạn đường trượt bằng bao nhiêu ?

Cho rằng lực hãm không thay đổi.

**21.4.** Một vật có khối lượng 1,0 kg đang nằm yên trên sàn nhà. Người ta kéo vật bằng một lực nằm ngang làm nó đi được 80 cm trong 2 s. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là 0,30. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

a) Tính lực kéo.

b) Sau quãng đường ấy, lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật chuyển động thẳng đều ?

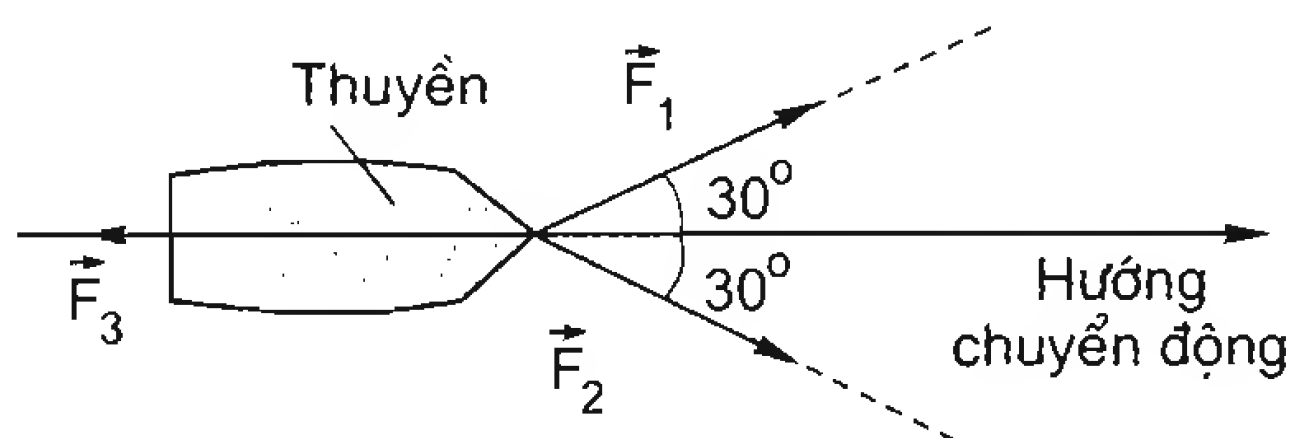
**21.5.** Một người kéo một cái hòm có khối lượng 32 kg trên nền nhà bằng một sợi dây chéo  $30^\circ$  so với phương ngang. Lực kéo dây là 120 N. Hòm chuyển động thẳng với gia tốc  $1,2 \text{ m/s}^2$ . Tính hệ số ma sát trượt giữa hòm và nền nhà.

21.6. Một vật trượt từ trạng thái nghỉ xuống một mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng  $\alpha$  so với phương ngang.

a) Nếu bỏ qua ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng thì vật trượt được 2,45 m trong giây đầu tiên. Tính góc  $\alpha$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

b) Nếu hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là 0,27 thì trong giây đầu tiên vật trượt được một đoạn đường bằng bao nhiêu ?

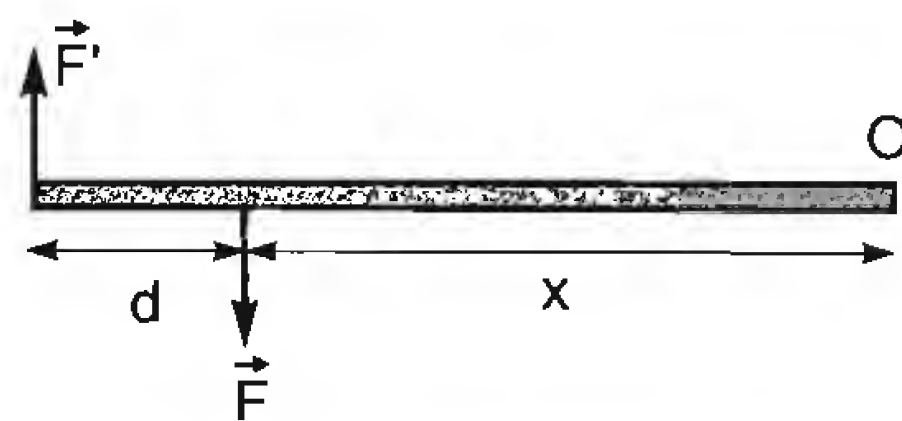
21.7. Hai người kéo một chiếc thuyền dọc theo một con kênh. Mỗi người kéo bằng một lực  $F_1 = F_2 = 600 \text{ N}$  theo hướng làm với hướng chuyển động của thuyền một góc  $30^\circ$  (H.21.2). Thuyền chuyển động với vận tốc không đổi. Hãy tìm lực cản  $F_3$  của nước tác dụng vào thuyền.



Hình 21.2

## BÀI 22 NGÃU LỰC

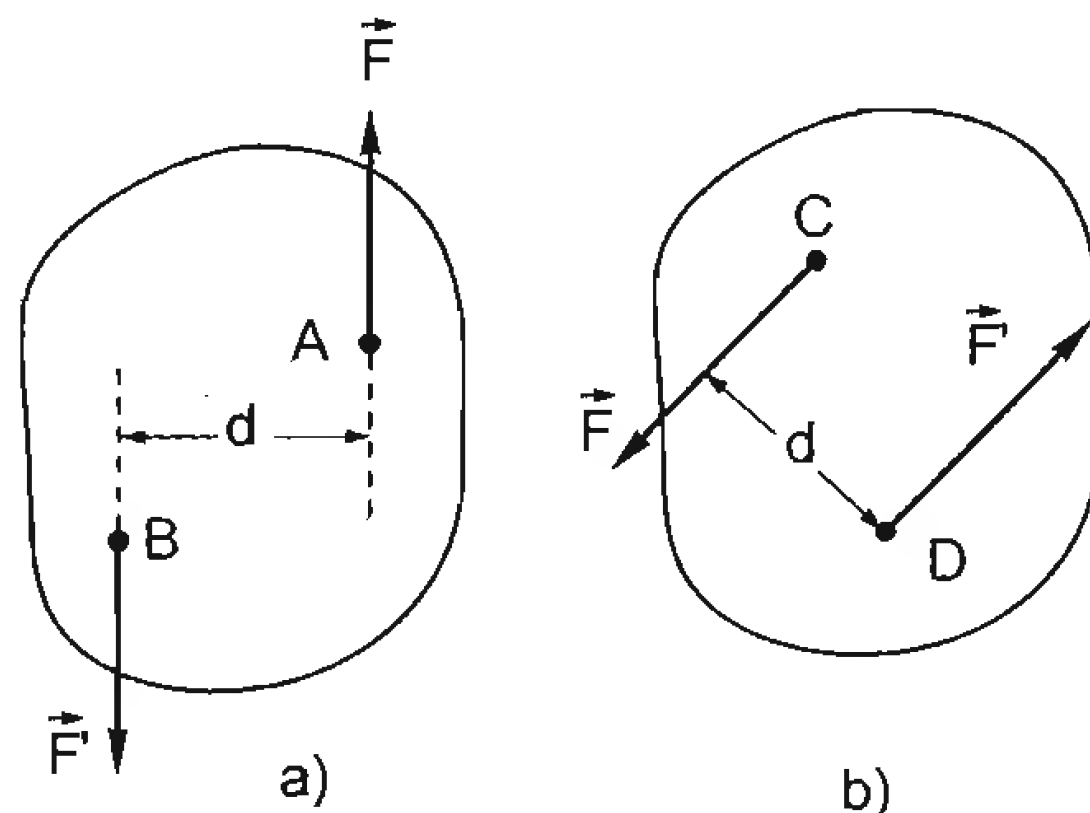
22.1. Một ngẫu lực  $(\vec{F}, \vec{F}')$  tác dụng vào một thanh cứng như hình 22.1. Momen của ngẫu lực tác dụng vào thanh đối với trục O là bao nhiêu ?



Hình 22.1

- A.  $(Fx + Fd)$ .                      C.  $(Fx - Fd)$ .  
B.  $(Fd - Fx)$ .                      D.  $Fd$ .

22.2. Tác dụng của ngẫu lực đối với một vật có thay đổi không nếu ta thay đổi điểm đặt và phương của cặp lực  $(\vec{F}, \vec{F}')$  nhưng không thay đổi độ lớn của lực và cánh tay đòn của ngẫu lực (H.22.2 a và b) ?



Hình 22.2

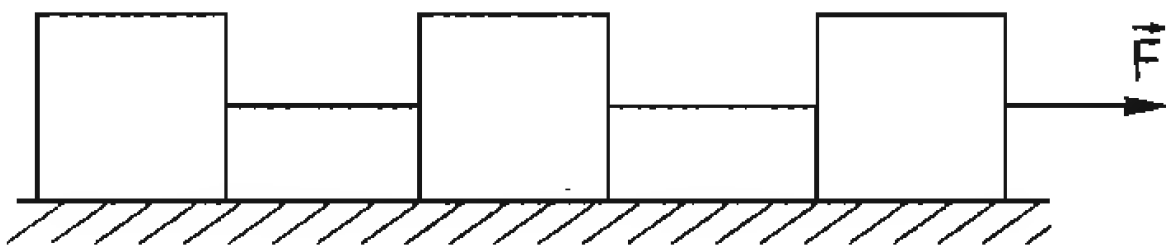


- 22.3.** Một vật rắn phẳng, mỏng có dạng là một tam giác đều ABC, mỗi cạnh là  $a = 20\text{ cm}$ . Người ta tác dụng vào vật một ngẫu lực nằm trong mặt phẳng của tam giác. Các lực có độ lớn là  $8,0\text{ N}$  và đặt vào hai đỉnh A và B. Tính momen của ngẫu lực trong các trường hợp sau đây :
- a) Các lực vuông góc với cạnh AB.
  - b) Các lực vuông góc với cạnh AC.
  - c) Các lực song song với cạnh AC.

### BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG III

- III.1.** Có ba khối giống hệt nhau được nối với nhau bằng hai dây và được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát (H.III.1). Hệ vật được tăng tốc bởi lực  $\vec{F}$ . Hợp lực tác dụng lên khối giữa là bao nhiêu ?

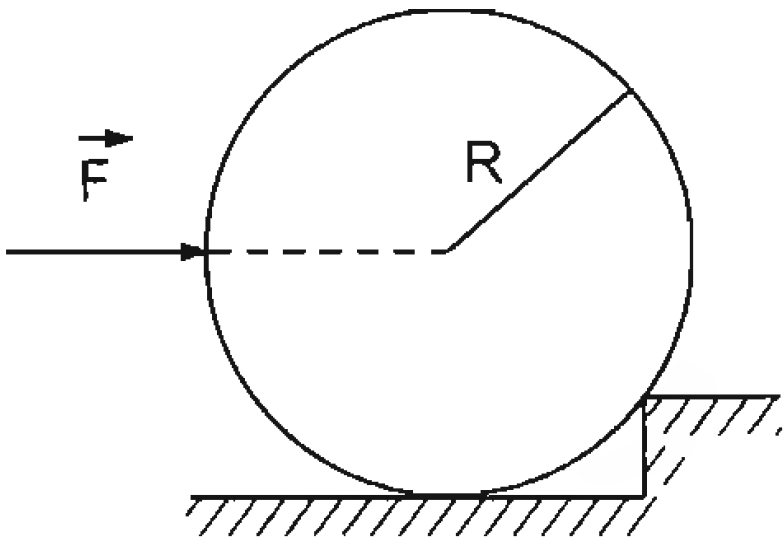
- A. 0.
- B.  $F$ .
- C.  $\frac{2F}{3}$ .
- D.  $\frac{F}{3}$ .



Hình III.1

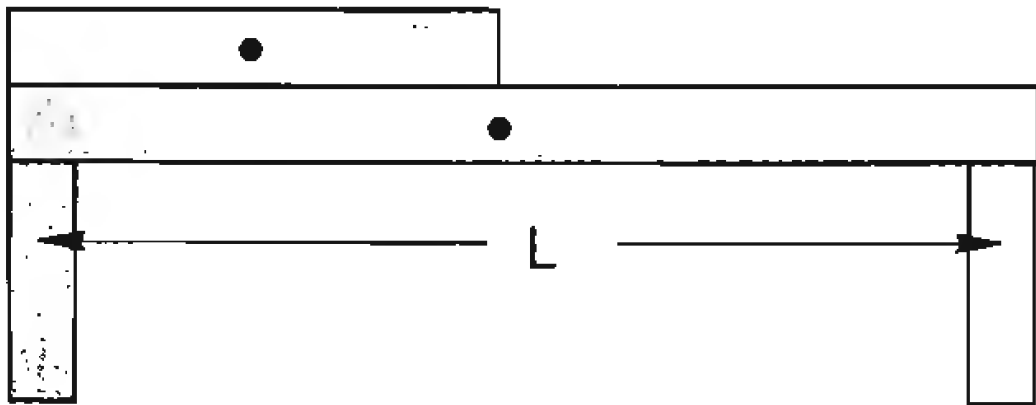
- III.2.** Lực của gió tác dụng vào cánh buồm của một chiếc thuyền buồm là  $F_1 = 380\text{ N}$  hướng về phía Bắc. Nước tác dụng vào thuyền một lực  $F_2 = 190\text{ N}$  hướng về phía Đông. Thuyền có khối lượng tổng cộng là  $270\text{ kg}$ . Hỏi độ lớn và hướng của gia tốc của thuyền ?

- III.3.** Để đẩy một con lăn nặng, bán kính  $R$  lên bậc thềm, người ta đặt vào nó một lực  $\vec{F}$  theo phương ngang hướng đến trục (H.III.2). Lực này có độ lớn bằng trọng lượng của con lăn. Hãy xác định độ cao cực đại của bậc thềm.



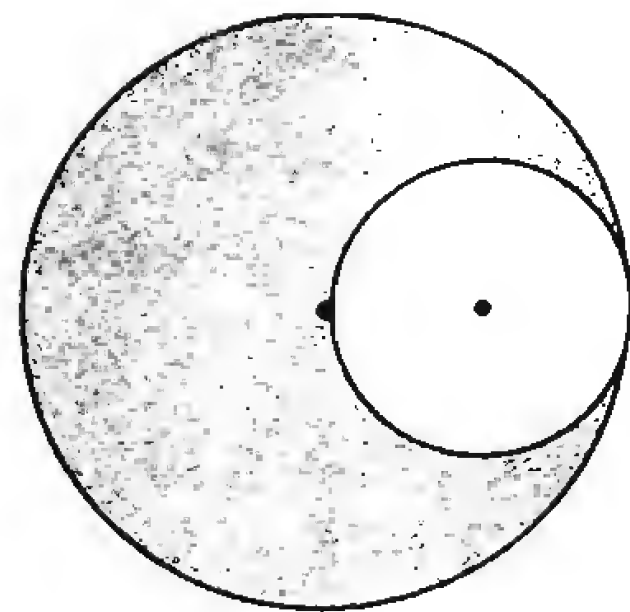
Hình III.2

- III.4.** Một thanh dầm bằng thép có khối lượng  $1\,000\text{ kg}$ . Trên thanh dầm này có một thanh dầm khác giống hệt nhưng có chiều dài bằng một nửa (H.III.3). Hỏi mỗi cột đỡ chịu một lực bằng bao nhiêu ? Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ .



Hình III.3

III.5. Người ta khoét một lỗ tròn bán kính  $\frac{R}{2}$  trong một đĩa phẳng mỏng, đồng chất, bán kính  $R$  (H.III.4). Tìm trọng tâm của phần còn lại.



Hình III.4

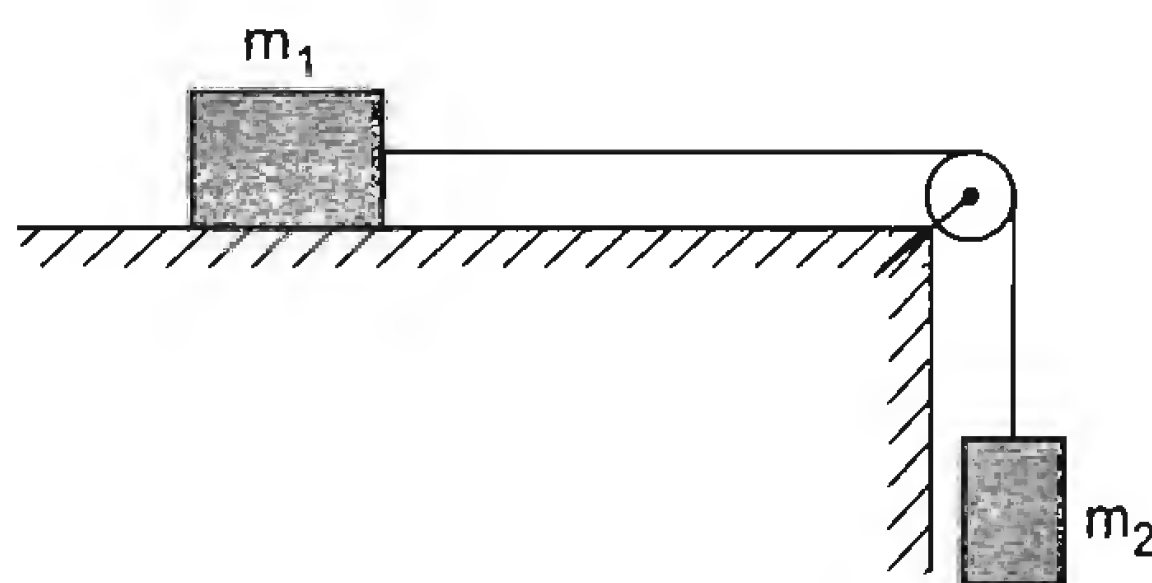
III.6. Một đầu tàu có khối lượng  $M = 50$  tấn được nối với một toa xe có khối lượng  $m = 20$  tấn. Đoàn tàu bắt đầu rời ga với gia tốc  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường ray và khối lượng của các bánh xe. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a) Tính lực phát động của đầu tàu.

b) Tính lực căng ở chỗ nối.

c) Lực nào là lực kéo của đầu tàu ?

III.7. Một vật có khối lượng  $m_1 = 3,0 \text{ kg}$  được đặt trên một mặt bàn nằm ngang, nhẵn. Vật được nối với một vật khác có khối lượng  $m_2 = 1,0 \text{ kg}$  nhờ một sợi dây không dẫn vắt qua một ròng rọc gắn ở mép bàn (H.III.5). Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



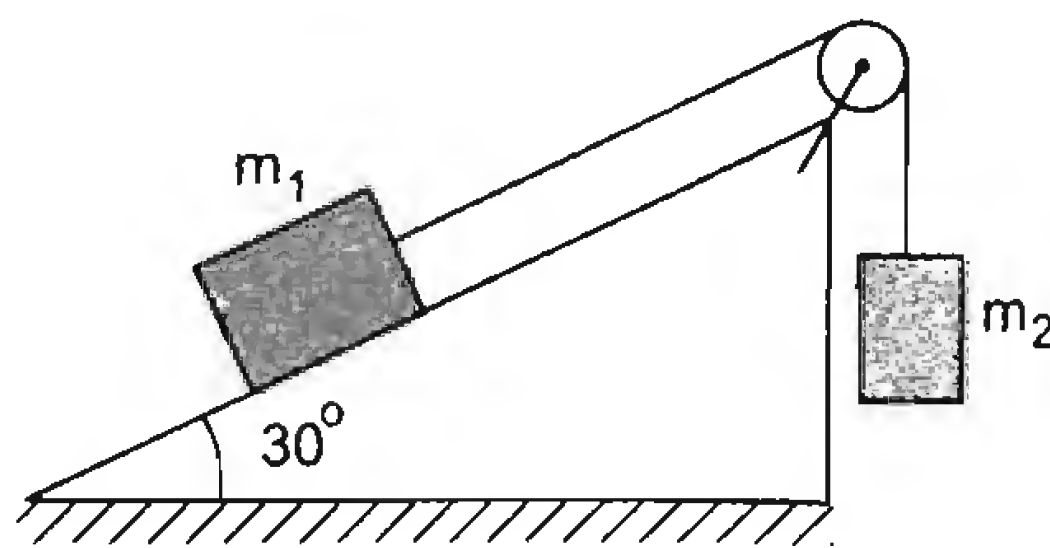
Hình III.5

a) Tính gia tốc của mỗi vật.

b) Nếu lúc đầu vật  $m_1$  đứng yên cách mép bàn 150 cm thì bao lâu sau nó sẽ đến mép bàn.

c) Tính lực căng của dây.

III.8. Một vật có khối lượng  $m_1 = 3,7 \text{ kg}$  nằm trên một mặt không ma sát, nghiêng  $30^\circ$  so với phương ngang. Vật được nối với một vật thứ hai có khối lượng  $m_2 = 2,3 \text{ kg}$  bằng một sợi dây không dẫn vắt qua một ròng rọc gắn ở đỉnh của mặt phẳng nghiêng (H.III.6). Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



Hình III.6

a) Tính gia tốc và hướng chuyển động của mỗi vật.

b) Tính lực căng của dây.



# Chương IV CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

## BÀI 23

### ĐỘNG LƯỢNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

**23.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Vectơ động lượng

a) động lượng của hệ được bảo toàn.

2. Với một hệ cô lập thì

b) cùng hướng với vận tốc.

3. Nếu hình chiếu lên phương  $z$  của tổng ngoại lực tác dụng lên hệ vật bằng 0

c) thì hình chiếu lên phương  $z$  của tổng động lượng của hệ bảo toàn.

**23.2.** Một vật có khối lượng 1 kg rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian 0,5 s. Độ biến thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian đó là bao nhiêu ?

A. 5,0 kg.m/s.

C. 10 kg.m/s.

B. 4,9 kg.m/s.

D. 0,5 kg.m/s.

Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**23.3.** Trong quá trình nào sau đây, động lượng của ô tô được bảo toàn ?

A. Ô tô tăng tốc.

B. Ô tô giảm tốc.

C. Ô tô chuyển động tròn đều.

D. Ô tô chuyển động thẳng đều trên đường có ma sát.

**23.4.** Tính lực đẩy trung bình của hơi thuốc súng lên đầu đạn ở trong nòng một súng trường bộ binh, biết rằng đầu đạn có khối lượng 10 g, chuyển động trong nòng súng nằm ngang trong khoảng  $10^{-3}$  s, vận tốc đầu bằng 0, vận tốc khi đến đầu nòng súng  $v = 865 \text{ m/s}$ .

- 23.5.** Một toa xe khối lượng 10 tấn đang chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc không đổi  $v = 54 \text{ km/h}$ . Người ta tác dụng lên toa xe một lực hãm theo phương ngang. Tính độ lớn trung bình của lực hãm nếu toa xe dừng lại sau :
- 1 phút 40 giây.
  - 10 giây.
- 23.6.** Một vật nhỏ khối lượng  $m_0$  đặt trên một toa xe khối lượng  $m$ . Toa xe này có thể chuyển động trên một đường ray nằm ngang không ma sát. Ban đầu hệ đứng yên. Sau đó cho  $m_0$  chuyển động ngang trên toa xe với vận tốc  $\vec{v}_0$ . Xác định vận tốc chuyển động của toa xe trong hai trường hợp :
- $\vec{v}_0$  là vận tốc của  $m_0$  đối với mặt đất.
  - $\vec{v}_0$  là vận tốc của  $m_0$  đối với toa xe.
- 23.7\*.** Có một bộ pháo khối lượng 10 tấn có thể chuyển động trên đường ray nằm ngang không ma sát. Trên bộ có gắn một khẩu pháo khối lượng 5 tấn. Giả sử khẩu pháo chứa một viên đạn khối lượng 100 kg và nả đạn theo phương ngang với vận tốc đầu nòng 500 m/s (vận tốc đối với khẩu pháo). Xác định vận tốc của bộ pháo ngay sau khi bắn, trong các trường hợp :
- Lúc đầu hệ đứng yên.
  - Trước khi bắn, bộ pháo chuyển động với vận tốc 18 km/h :
    - Theo chiều bắn.
    - Ngược chiều bắn.
- 23.8.** Một xe chở cát khối lượng 38 kg đang chạy trên đường nằm ngang không ma sát với vận tốc 1 m/s. Một vật nhỏ khối lượng 2 kg bay ngang với vận tốc 7 m/s (đối với mặt đất) đến chui vào cát và nằm yên trong đó. Xác định vận tốc mới của xe. Xét hai trường hợp :
- Vật bay đến ngược chiều xe chạy.
  - Vật bay đến cùng chiều xe chạy.

## BÀI 24

# CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

**24.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Công của lực khi điểm đặt dịch chuyển theo hướng của lực được tính bằng tích số

a)  $F \cos \alpha$ .

2. Công của lực khi điểm đặt dịch chuyển ngược hướng của lực được tính là

b)  $\frac{A}{t}$ .

3. Biểu thức tính công của lực khi điểm đặt dịch chuyển khác hướng của lực là

c)  $Fs$ .

4. Biểu thức tính công suất (trung bình) là

d)  $-Fs$ .

**24.2.** Một ô tô lên dốc (có ma sát) với vận tốc không đổi. Hãy kể ra các lực tác dụng lên ô tô và nêu rõ lực nào sinh công dương, sinh công âm và không sinh công.

**24.3.** Một vật nhỏ khối lượng  $m$ , đặt trên một đường nằm ngang không ma sát. Dưới tác dụng của một lực kéo ngang, vật bắt đầu chuyển động và sau một khoảng thời gian đạt được vận tốc  $v$ . Tính công của lực kéo.

**24.4.** Một gàu nước khối lượng 10 kg được kéo cho chuyển động đều lên độ cao 5 m trong khoảng thời gian 1 phút 40 giây. Tính công suất trung bình của lực kéo (lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**24.5.** Một vật nhỏ khối lượng  $m$  trượt không vận tốc đầu từ một đỉnh dốc có chiều cao  $h$ .

a) Xác định công của trọng lực trong quá trình vật trượt hết dốc.

b) Tính công suất trung bình của trọng lực, biết góc nghiêng của mặt dốc và mặt ngang là  $\alpha$ . Bỏ qua mọi ma sát.

**24.6\*.** Một ô tô khối lượng 20 tấn chuyển động chậm dần đều trên đường nằm ngang dưới tác dụng của lực ma sát (hệ số ma sát bằng 0,3). Vận tốc đầu của ô tô là 54 km/h ; sau một khoảng thời gian thì ô tô dừng.

a) Tính công và công suất trung bình của lực ma sát trong khoảng thời gian đó.

b) Tính quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian đó ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**24.7\*.** Một ô tô khối lượng 1 tấn, khi tắt máy chuyển động xuống dốc thì có vận tốc không đổi  $v = 54 \text{ km/h}$ . Hỏi động cơ ô tô phải có công suất bằng bao nhiêu để có thể lên được dốc trên với vận tốc không đổi là 54 km/h ? Cho độ nghiêng của dốc là 4% ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

*Chú thích :* Gọi  $\alpha$  là góc nghiêng giữa mặt dốc với mặt phẳng ngang. Độ nghiêng của mặt dốc được định nghĩa (trong trường hợp  $\alpha$  nhỏ) : độ nghiêng =  $\tan\alpha \approx \sin\alpha$ .

**24.8.** Một ô tô khối lượng 2 tấn, chuyển động đều lên dốc trên quãng đường dài 3 km. Tính công thực hiện bởi động cơ ô tô trên quãng đường đó. Cho hệ số ma sát bằng 0,08 ; độ nghiêng của dốc là 4% ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## BÀI 25

### ĐỘNG NĂNG

**25.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Khi các ngoại lực tác dụng lên vật sinh công dương thì

a) gọi là động năng.

2. Khi các ngoại lực tác dụng lên vật sinh công âm thì

b) động năng của vật giảm.

3. Khi vật chuyển động thẳng đều

c) động năng của vật tăng.

4. Động cơ năng mà một vật có được khi chuyển động

d) thì động năng của vật không đổi.

5. Khi vật chuyển động tròn đều

đ) thì động lượng và động năng của vật không đổi.

**25.2.** Khi một tên lửa chuyển động thì cả vận tốc và khối lượng của nó đều thay đổi. Khi khối lượng giảm một nửa, vận tốc tăng gấp đôi thì động năng của tên lửa thay đổi như thế nào ?

- A. không đổi.
- B. tăng gấp đôi.
- C. tăng gấp bốn.
- D. tăng gấp tám.

**25.3.** Một vật có khối lượng  $m = 100\text{ kg}$  đang nằm yên trên một mặt phẳng ngang không ma sát. Lúc  $t = 0$ , người ta tác dụng lên vật lực kéo  $F = 500\text{ N}$  không đổi. Sau một khoảng thời gian nào đó, vật đi được quãng đường  $s = 10\text{ m}$ . Tính vận tốc  $v$  của vật tại vị trí đó trong hai trường hợp :

- a)  $\vec{F}$  nằm ngang.
- b)  $\vec{F}$  hợp với phương ngang góc  $\alpha$  với  $\sin\alpha = \frac{3}{5}$ .

**25.4.** Một ô tô khối lượng 4 tấn đang chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc không đổi  $v = 54\text{ km/h}$ . Lúc  $t = 0$ , người ta tác dụng một lực hãm lên ô tô ; ô tô chuyển động được thêm 10 m thì dừng. Tính độ lớn (trung bình) của lực hãm. Xác định khoảng thời gian từ lúc hãm đến lúc xe dừng.

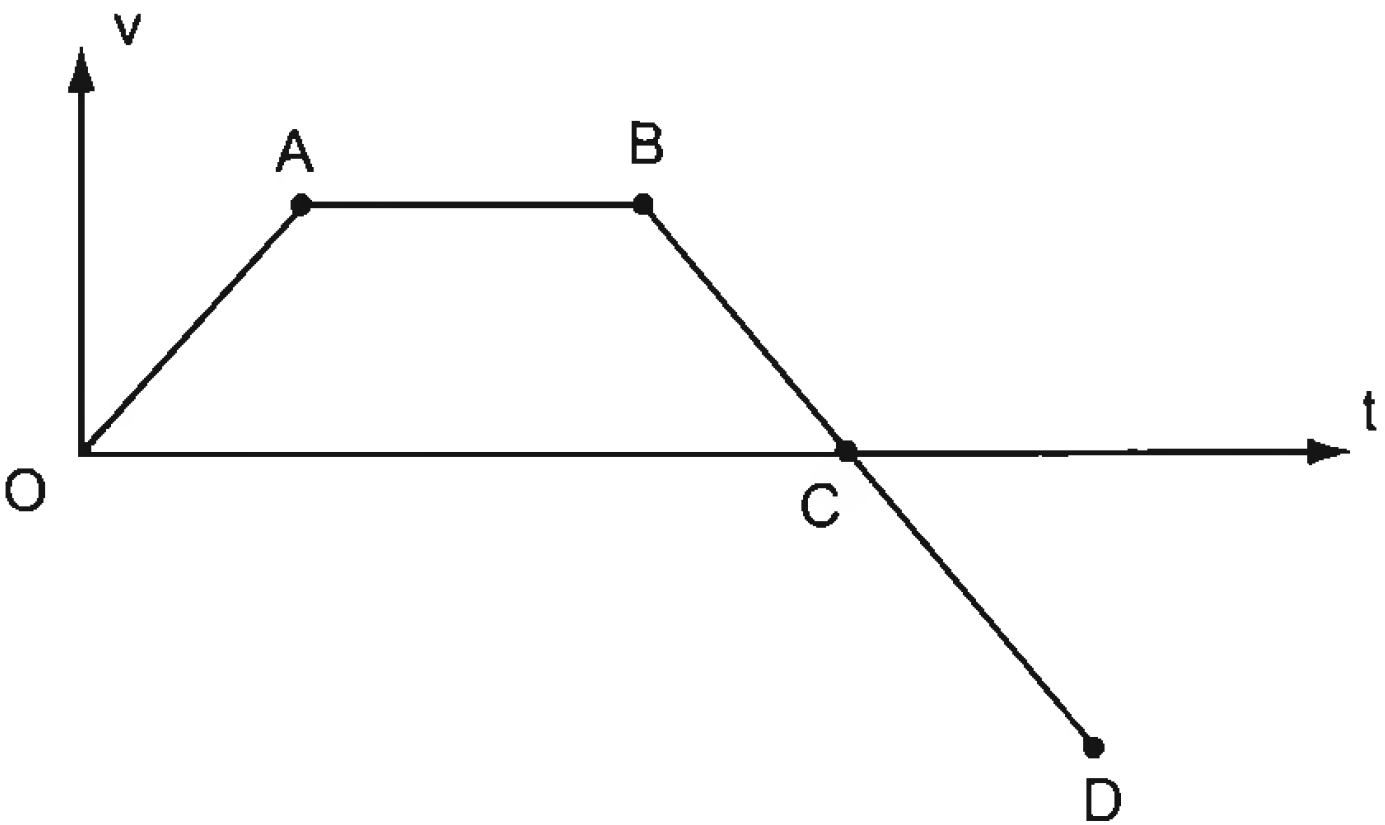
**25.5.** Một viên đạn khối lượng 50 g đang bay ngang với vận tốc không đổi 200 m/s.

a) Viên đạn đến xuyên qua một tấm gỗ dày và chui sâu vào gỗ 4 cm. Xác định lực cản (trung bình) của gỗ.

b) Trường hợp tấm gỗ đó chỉ dày 2 cm thì viên đạn chui qua tấm gỗ và bay ra ngoài. Xác định vận tốc của đạn lúc ra khỏi tấm gỗ.

**25.6.** Một vật đặt trên một đường thẳng ngang không ma sát, chịu tác dụng của một lực kéo ngang thay đổi theo thời gian. Dưới tác dụng của lực đó, vận tốc chuyển động của vật thay đổi theo thời gian  $t$  như đồ thị vẽ ở hình 25.1.

Trong các đoạn OA, AB, BC, CD, công của lực kéo nói trên là dương, âm hay bằng 0 ?



Hình 25.1

**25.7.** Hai xe khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  cùng chạy trên hai đường nằm ngang song song, không ma sát, lần lượt với các vận tốc  $v_1$  và  $v_2$ , trong đó :

$$m_1 = 2m_2$$

và các động năng :

$$W_{d_1} = \frac{1}{2} W_{d_2}$$

Nếu xe thứ nhất tăng vận tốc thêm 1,0 m/s thì động năng của hai xe bằng nhau, tính  $v_1$  và  $v_2$ .

**25.8.** Một vật khối lượng  $m$  được gắn vào đầu một sợi dây căng. Dùng dây đó hạ cho vật đi xuống từ từ với gia tốc không đổi bằng  $\frac{1}{4}g$ . Ban đầu vật đứng yên tại O, sau một khoảng thời gian nào đó, vật đi xuống được một đoạn  $OA = z$ . Xác định :

- a) Công của lực căng của dây.
- b) Công của trọng lực của vật.
- c) Động năng của vật tại A.

**25.9.** Khẩu pháo khối lượng  $M$  và viên đạn khối lượng  $m$  đang nằm trong khẩu pháo đặt trên mặt phẳng ngang không ma sát. Hệ đang đứng yên. Khi viên đạn được bắn đi lên phía trước thì khẩu pháo giật lùi về phía sau. Tính tỉ số động năng của đạn và pháo theo  $M$  và  $m$ .

## BÀI 26 – 27

### THẾ NĂNG. CƠ NĂNG

**26.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Biểu thức của thế năng trọng trường (trục  $z$  có chiều dương hướng lên) là

a) tổng động năng và thế năng đàn hồi.

2. Biểu thức của thế năng trọng trường (trục  $z$  có chiều dương hướng xuống) là

b) tổng động năng và thế năng trọng trường.

3. Cơ năng trọng trường bằng
4. Cơ năng đàn hồi bằng
5. Khi vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì
6. Khi vật chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi thì
7. Khi vật chịu tác dụng của trọng lực, lực ma sát và lực cản thì
8. Khi vật chịu tác dụng của lực đàn hồi, lực ma sát và lực cản thì

- c)  $-mgz + C$ .
- d)  $+mgz + C$ .
- đ) cơ năng đàn hồi bảo toàn.
- e) cơ năng trọng trường bảo toàn.
- g) cơ năng trọng trường biến thiên.
- h) cơ năng đàn hồi biến thiên.

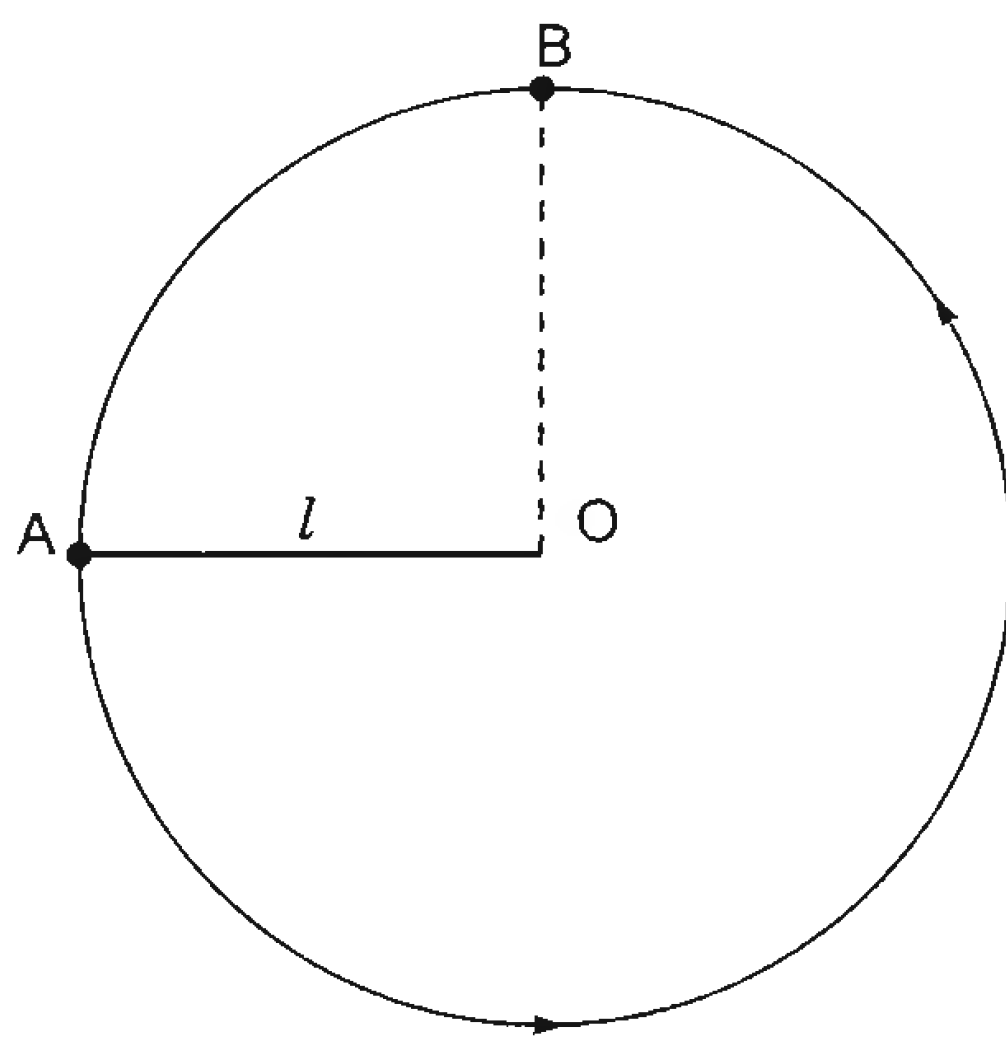
**26.2.** Vật nhỏ được ném lên từ điểm A trên mặt đất với vận tốc đầu  $\vec{v}_0$  theo phương thẳng đứng. Xác định độ cao của điểm O mà vật đạt được. Bỏ qua mọi ma sát. Giải bài toán theo hai cách :

- a) Trục thẳng đứng đo độ cao là Az, gốc A, chiều dương đi lên.
- b) Trục thẳng đứng đo độ cao là Oz, gốc O, chiều dương đi xuống.

**26.3.** Một vật nhỏ khối lượng m rơi tự do không vận tốc đầu từ điểm A có độ cao h so với mặt đất. Khi chạm đất tại O, vật đó nảy lên theo phương thẳng đứng với vận tốc bằng  $\frac{2}{3}$  vận tốc lúc chạm đất và đi lên đến B. Xác định chiều cao OB mà vật đó đạt được.

**26.4\*.** Một thanh nhỏ  $OA = l$  khối lượng không đáng kể, đầu O cố định, đầu A gắn một vật nhỏ khối lượng m (H. 26.1). Thanh đó có thể quay xung quanh O trong mặt phẳng thẳng đứng. Lúc đầu thanh ở vị trí nằm ngang OA. Truyền cho vật m vận tốc  $\vec{v}_0$  theo hướng thẳng đứng đi xuống sao cho thanh đó quay từ vị trí OA đi xuống rồi đi lên đến vị trí OB thẳng đứng. Xác định giá trị tối thiểu của  $v_0$ .

Nếu từ vị trí OA, ta truyền cho vật vận tốc  $\vec{v}_0$  theo hướng thẳng đứng đi lên thì  $v_0$  phải có giá trị tối thiểu bằng bao nhiêu để thanh đó đi lên đến vị trí OB ?



Hình 26.1

**26.5\*.** Một ô tô đang chạy trên đường nằm ngang với vận tốc 90 km/h tới một điểm A thì đi lên dốc. Góc nghiêng của mặt dốc so với mặt ngang là  $\alpha = 30^\circ$ . Hỏi ô tô đi lên dốc được một đoạn bằng bao nhiêu mét thì dừng ? Xét hai trường hợp :

a) Trên mặt dốc không có ma sát.

b) Hệ số ma sát trên mặt dốc bằng  $0,433 \left( \approx \frac{\sqrt{3}}{4} \right)$ .

Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**26.6.** Vật có khối lượng  $m = 10 \text{ kg}$  trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt dốc cao 20 m. Khi tới chân dốc thì vật có vận tốc 15 m/s. Tính công của lực ma sát (lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**26.7.** Từ một đỉnh tháp có chiều cao  $h = 20 \text{ m}$ , người ta ném lên cao một hòn đá khối lượng  $m = 50 \text{ g}$  với vận tốc đầu  $v_0 = 18 \text{ m/s}$ . Khi rơi tới mặt đất, vận tốc hòn đá bằng  $v = 20 \text{ m/s}$ . Tính công của lực cản của không khí (lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**26.8\*.** Từ một điểm O (độ cao 10 m) hạ đường thẳng đứng OB xuống mặt đất, B nằm trên mặt đất. Chia OB thành 10 phần đều nhau bằng các điểm  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{10} \equiv B$  :  $OA_1 = A_1A_2 = A_2A_3 \dots = A_9B = 1 \text{ m}$ . Cho một vật nhỏ khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  rơi không vận tốc đầu xuống đất. So sánh động năng của vật tại các vị trí  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_9$  và B. Có nhận xét gì về kết quả tìm được ? Bỏ qua mọi ma sát.

**26.9\*.** Một vật nhỏ khối lượng  $m = 160 \text{ g}$  gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , khối lượng không đáng kể ; đầu kia của lò xo được giữ cố định. Tất cả nằm trên một mặt ngang không ma sát. Vật được đưa về vị trí mà tại đó lò xo dãn 5 cm. Sau đó vật được thả ra nhẹ nhàng. Dưới tác dụng của lực đàn hồi, vật bắt đầu chuyển động. Xác định vận tốc của vật khi :

a) Vật về tới vị trí lò xo không biến dạng.

b) Vật về tới vị trí lò xo dãn 3 cm.

**26.10\*.** Một lò xo đàn hồi có độ cứng 200 N/m, khối lượng không đáng kể, được treo thẳng đứng. Đầu dưới của lò xo gắn vào vật nhỏ  $m = 400 \text{ g}$ . Vật được giữ tại vị trí lò xo không co dãn, sau đó được thả nhẹ nhàng cho chuyển động.

a) Tới vị trí nào thì lực đàn hồi cân bằng với trọng lực của vật ?

b) Tính vận tốc của vật tại vị trí đó (lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV

Trong các bài từ **IV.1** đến **IV.4**, câu nào đúng ?

#### IV.1. Một vật nằm yên, có thể có

- A. vận tốc.
- B. động lượng.
- C. động năng.
- D. thế năng.

#### IV.2. Một vật chuyển động không nhất thiết phải có

- A. vận tốc.
- B. động lượng.
- C. động năng.
- D. thế năng.

### IV.3. Động lượng của vật liên hệ chặt chẽ nhất với

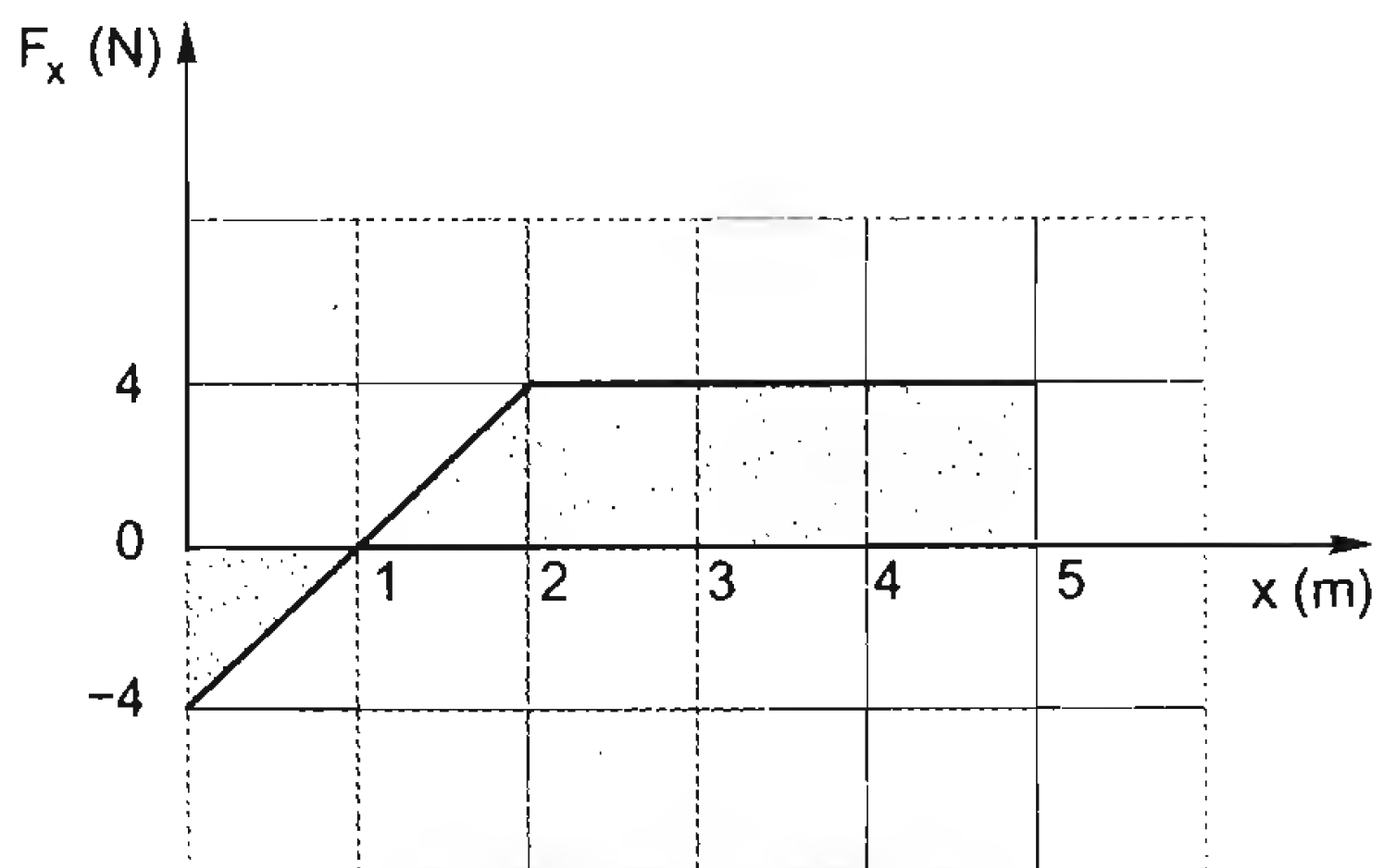
- A. động năng.
- B. thế năng.
- C. quãng đường đi được
- D. công suất.

#### IV.4. Khi vận tốc của một vật tăng gấp đôi, thì

- A. gia tốc của vật tăng gấp đôi.  
B. động lượng của vật tăng gấp đôi.  
C. động năng của vật tăng gấp đôi.  
D. thế năng của vật tăng gấp đôi.

**IV.5\*.** Một vật nhỏ khối lượng 1,0 kg chuyển động trên trục  $x$  dưới tác dụng của lực duy nhất  $F_x$ ; giá trị đại số  $F_x$  biến đổi theo  $x$  như trên hình IV.1.

Cho vận tốc của vật tại  $x = 0$  là  $4,0 \text{ m/s}$ .



*Hình IV.1*

- a) Xác định vị trí tại đó  
động năng của vật bằng 8,0 J.

- b) Tại vị trí nào trong khoảng  $0 \text{ m} \leq x \leq 5 \text{ m}$ , động năng của vật cực đại ?

**IV.6.** Lực duy nhất có độ lớn  $5,0\text{ N}$  tác dụng vào vật khối lượng  $10\text{ kg}$  ban đầu đứng yên, theo phương  $x$ . Xác định :

a) Công của lực trong giây thứ nhất, thứ hai và thứ ba.

b) Công suất tức thời của vật tại đầu giây thứ tư.

**IV.7.** Một vật khối lượng  $200\text{ g}$  gắn vào đầu một lò xo đàn hồi, trượt trên một mặt phẳng ngang không ma sát ; lò xo có độ cứng  $500\text{ N/m}$  và đầu kia được giữ cố định. Khi vật qua vị trí cân bằng (lò xo không biến dạng) thì có động năng  $5,0\text{ J}$ .

a) Xác định công suất của lực đàn hồi tại vị trí đó.

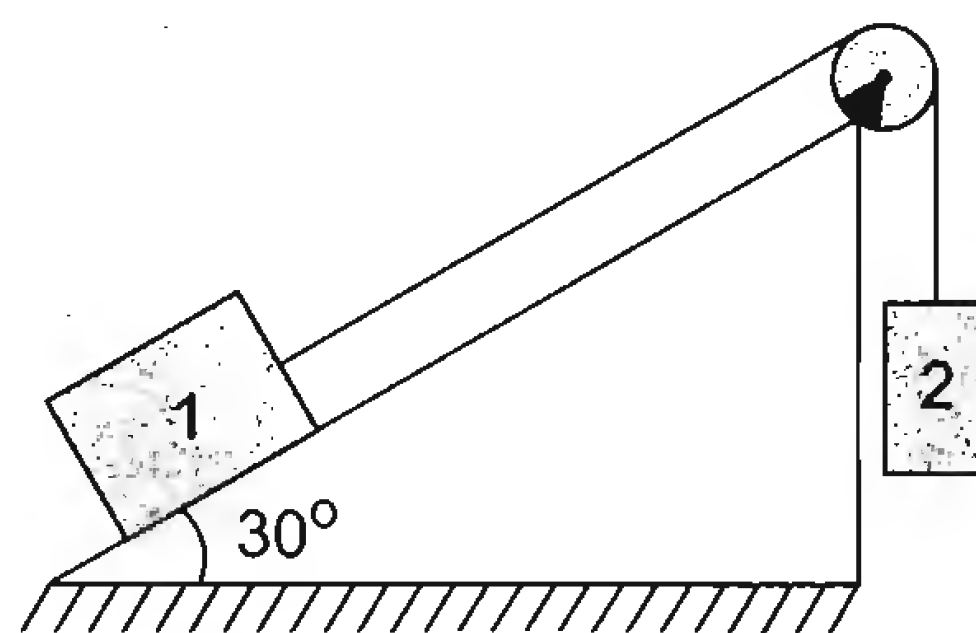
b) Xác định công suất của lực đàn hồi tại vị trí lò xo bị nén  $10\text{ cm}$  và vật đang chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

**IV.8.** Một lò xo thẳng đứng, đầu dưới cố định, đầu trên đỡ một vật nhỏ khối lượng  $m = 8\text{ kg}$ . Lò xo bị vật nén  $10\text{ cm}$ . Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

a) Xác định độ cứng của lò xo.

b) Nén vật sao cho lò xo bị nén thêm  $30\text{ cm}$  rồi thả vật nhẹ nhàng. Xác định thế năng của lò xo ngay lúc đó. Xác định độ cao mà vật đạt được.

**IV.9.** Trên hình IV.2, hai vật lần lượt có khối lượng  $m_1 = 1\text{ kg}$ ,  $m_2 = 2\text{ kg}$ , ban đầu được thả ra nhẹ nhàng. Động năng của hệ bằng bao nhiêu khi vật 2 rơi được  $50\text{ cm}$  ? Bỏ qua mọi ma sát ; ròng rọc có khối lượng không đáng kể ; lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ .



Hình IV.2

BÀI 28

CẤU TẠO CHẤT  
THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

28.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Nguyên tử, phân tử của vật ở thể rắn             | a) chuyển động hỗn loạn.                                      |
| 2. Nguyên tử, phân tử của vật ở thể lỏng            | b) dao động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.           |
| 3. Nguyên tử, phân tử của vật ở thể khí             | c) dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.     |
| 4. Phân tử khí lí tưởng                             | d) không có thể tích và hình dạng xác định.                   |
| 5. Một lượng chất ở thể rắn                         | đ) có thể tích xác định, hình dạng của bình chứa.             |
| 6. Một lượng chất ở thể lỏng                        | e) có thể tích và hình dạng xác định.                         |
| 7. Một lượng chất ở thể khí                         | g) có thể tích riêng không đáng kể so với thể tích bình chứa. |
| 8. Chất khí lí tưởng                                | h) có thể coi là những chất điểm.                             |
| 9. Tương tác giữa các phân tử chất lỏng và chất rắn | i) chỉ đáng kể khi va chạm.                                   |
| 10. Tương tác giữa các phân tử khí lí tưởng         | k) chỉ đáng kể khi các phân tử ở rất gần nhau.                |

28.2. Câu nào sau đây nói về chuyển động của phân tử là *không đúng* ?

- A. Chuyển động của phân tử là do lực tương tác phân tử gây ra.
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.

- C. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.  
 D. Các phân tử khí chuyển động theo đường thẳng giữa hai lần va chạm.

**28.3.** Câu nào sau đây nói về lực tương tác phân tử là *không đúng* ?

- A. Lực phân tử chỉ đáng kể khi các phân tử ở rất gần nhau.  
 B. Lực hút phân tử có thể lớn hơn lực đẩy phân tử.  
 C. Lực hút phân tử không thể lớn hơn lực đẩy phân tử.  
 D. Lực hút phân tử có thể bằng lực đẩy phân tử.

**28.4.** Nhận xét nào sau đây về các phân tử khí lí tưởng là *không đúng* ?

- A. Có thể tích riêng không đáng kể.  
 B. Có lực tương tác không đáng kể.  
 C. Có khối lượng không đáng kể.  
 D. Có khối lượng đáng kể.

**28.5.** Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai ?

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. Các chất được cấu tạo một cách gián đoạn.  | Đ | S |
| 2. Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau, giữa chúng không có khoảng cách.   | Đ | S |
| 3. Lực tương tác giữa các phân tử của vật ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử của vật ở thể lỏng, thể khí. | Đ | S |
| 4. Các nguyên tử, phân tử chất rắn dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.                               | Đ | S |
| 5. Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.                              | Đ | S |
| 6. Các nguyên tử, phân tử đồng thời hút nhau và đẩy nhau.   | Đ | S |

**28.6\*.** Biết khối lượng của 1 mol nước là  $\mu = 18 \cdot 10^{-3}$  kg và 1 mol có  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  phân tử. Xác định số phân tử có trong  $200 \text{ cm}^3$  nước. Khối lượng riêng của nước là  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

**28.7\*.** Một lượng khí khối lượng 15 kg chứa  $5,64 \cdot 10^{26}$  phân tử. Phân tử khí này gồm các nguyên tử hiđrô và cacbon. Hãy xác định khối lượng của nguyên tử cacbon và hiđrô trong khí này. Biết 1 mol khí có  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  phân tử.

## BÀI 29

# QUÁ TRÌNH ĐẲNG NHIỆT ĐỊNH LUẬT BÔI-LƠ – MA-RI-ỐT

**29.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Trạng thái của một lượng khí

a) trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định, áp suất của khí tỉ lệ nghịch với thể tích.

2. Quá trình là

b) được xác định bằng các thông số  $p$ ,  $V$  và  $T$ .

3. Đẳng quá trình là

c) sự chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác.

4. Quá trình đẳng nhiệt là

d) trong hệ toạ độ  $(p,V)$  là đường hypebol.

5. Đường đẳng nhiệt

đ) quá trình trong đó nhiệt độ không đổi.

6. Định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt được phát biểu là

e) thể tích  $V$ , áp suất  $p$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T$ .

g) quá trình trong đó có một thông số trạng thái không đổi.

**29.2.** Tập hợp ba thông số nào sau đây xác định trạng thái của một lượng khí xác định ?

A. Áp suất, thể tích, khối lượng.

B. Áp suất, nhiệt độ, thể tích.

C. Thể tích, khối lượng, áp suất.

D. Áp suất, nhiệt độ, khối lượng.

**29.3.** Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình ?

A. Đun nóng khí trong một bình đáy kín.

B. Không khí trong quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra làm căng bóng.

C. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy pit-tông chuyển động.

D. Cả ba quá trình trên đều không phải là đẳng quá trình.

**29.4.** Hệ thức nào sau đây là của định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ôt ?

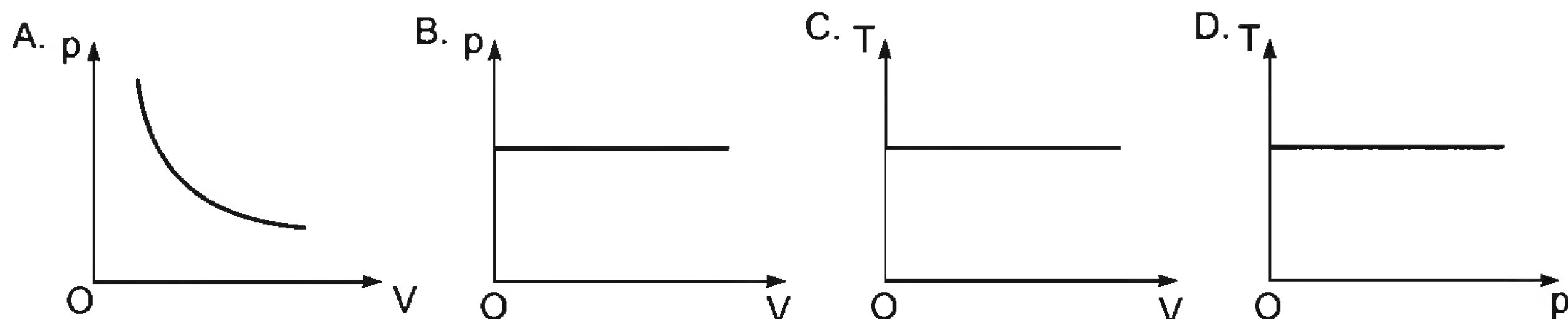
A.  $p_1 V_2 = p_2 V_1$ .

B.  $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$ .

C.  $pV = \text{hằng số}$ .

D.  $\frac{V}{p} = \text{hằng số}$ .

**29.5.** Đường nào sau đây *không* biểu diễn quá trình đẳng nhiệt ?



Hình 29.1

**29.6.** Một lượng khí ở nhiệt độ  $18^{\circ}\text{C}$  có thể tích  $1\text{ m}^3$  và áp suất  $1\text{ atm}$ . Người ta nén đẳng nhiệt khí tới áp suất  $3,5\text{ atm}$ . Tính thể tích khí nén.

**29.7.** Người ta điều chế khí hiđrô và chứa vào một bình lớn dưới áp suất  $1\text{ atm}$ , ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$ . Tính thể tích khí phải lấy từ bình lớn ra để nạp vào một bình nhỏ thể tích  $20\text{ lít}$  dưới áp suất  $25\text{ atm}$ . Coi nhiệt độ không đổi.

**29.8.** Tính khối lượng khí ôxi đựng trong một bình thể tích  $10\text{ lít}$  dưới áp suất  $150\text{ atm}$  ở nhiệt độ  $0^{\circ}\text{C}$ . Biết ở điều kiện chuẩn khối lượng riêng của ôxi là  $1,43\text{ kg/m}^3$ .

**29.9\*.** Ở chính giữa một ống thủy tinh nằm ngang, tiết diện nhỏ, chiều dài  $L = 100\text{ cm}$ , hai đầu bịt kín có một cột thủy ngân dài  $h = 20\text{ cm}$ . Trong ống có không khí. Khi đặt ống thẳng đứng, cột thủy ngân dịch chuyển xuống dưới một đoạn  $l = 10\text{ cm}$ . Tìm áp suất của không khí trong ống khi ống nằm ngang ra  $\text{cmHg}$  và  $\text{Pa}$ .

Coi nhiệt độ của không khí trong ống không đổi và khối lượng riêng của thủy ngân là  $\rho = 1,36 \cdot 10^4\text{ kg/m}^3$ .

**29.10\*.** Ở chính giữa một ống thủy tinh nằm ngang, kín cả hai đầu có một cột thủy ngân dài  $h = 19,6 \text{ mm}$ . Nếu đặt ống nghiêng một góc  $30^\circ$  so với phương nằm ngang thì cột thủy ngân dịch chuyển một đoạn  $\Delta l_1 = 20 \text{ mm}$ . Nếu đặt ống thẳng đứng thì cột thủy ngân dịch chuyển một đoạn  $\Delta l_2 = 30 \text{ mm}$ . Xác định áp suất của không khí trong ống khi ống nằm ngang. Coi nhiệt độ không đổi.

**29.11\*.** Người ta dùng bơm có pit-tông diện tích  $8 \text{ cm}^2$  và khoảng chạy  $25 \text{ cm}$  để bơm một bánh xe đạp sao cho áp lực của bánh xe đạp lên mặt đường là  $350 \text{ N}$  thì diện tích tiếp xúc là  $50 \text{ cm}^2$ . Ban đầu bánh xe đạp chứa không khí ở áp suất khí quyển  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$  và có thể tích là  $V_0 = 1\,500 \text{ cm}^3$ . Giả thiết khi áp suất không khí trong bánh xe đạp vượt quá  $1,5p_0$  thì thể tích của bánh xe đạp là  $2\,000 \text{ cm}^3$ .

a) Hỏi phải đẩy bơm bao nhiêu lần ?

b) Nếu do bơm hỏng nên mỗi lần đẩy bơm chỉ đưa được  $100 \text{ cm}^3$  không khí vào bánh xe thì phải đẩy bao nhiêu lần ?

## BÀI 30

### QUÁ TRÌNH ĐẲNG TÍCH. ĐỊNH LUẬT SÁC-LƠ

**30.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Quá trình đẳng tích là

a) áp suất tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

2. Đường đẳng tích

b) sự chuyển trạng thái của chất khí khi thể tích không đổi.

3. Nhiệt độ tuyệt đối

c) trong hệ tọa độ  $(p, T)$  là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

4. Khi thể tích không đổi thì

d)  $T(K) = 273 + t$ .

e) là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ trong hệ tọa độ  $(p, V)$ .

30.2. Hệ thức nào sau đây *không phù hợp* với nội dung của định luật Sác-lơ ?

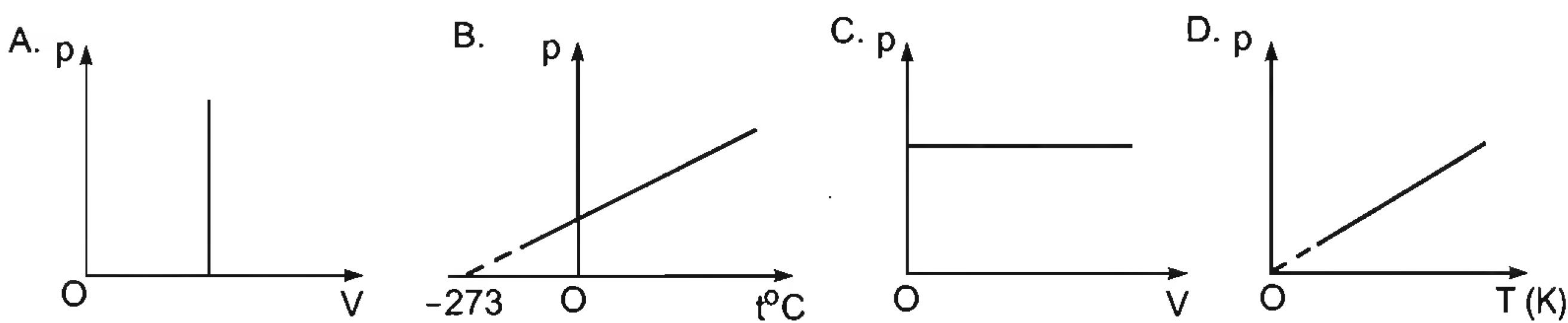
A.  $\frac{p}{T} = \text{hằng số}.$

B.  $p \sim \frac{1}{T}.$

C.  $p \sim T.$

D.  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}.$

30.3. Đường biểu diễn nào sau đây *không phù hợp* với quá trình đẳng tích ?



Hình 30.1

30.4. Quá trình nào sau đây có liên quan tới định luật Sác-lơ ?

- A. Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.
- B. Thổi không khí vào một quả bóng bay.
- C. Đun nóng khí trong một xilanh kín.
- D. Đun nóng khí trong một xilanh hở.

30.5. Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai ?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một lượng khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ.                                    | Đ | S |
| 2. Trong quá trình đẳng tích, thương số của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí xác định là một hằng số. | Đ | S |
| 3. Trong quá trình đẳng tích, khi nhiệt độ tăng từ 20°C lên 40°C thì áp suất tăng lên gấp đôi.                       | Đ | S |
| 4. Trong quá trình đẳng tích, khi nhiệt độ tăng từ 200 K lên 400 K thì áp suất tăng lên gấp đôi.                     | Đ | S |
| 5. Đường biểu diễn quá trình đẳng tích trong hệ toạ độ (p,T) là đường thẳng kéo dài đi qua gốc toạ độ.               | Đ | S |



- 30.6.** Một bình kín chứa khí ôxi ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $10^5 \text{ Pa}$ . Nếu đem bình phơi nắng ở nhiệt độ  $40^{\circ}\text{C}$  thì áp suất trong bình sẽ là bao nhiêu ?
- 30.7.** Một săm xe máy được bơm căng không khí ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $2 \text{ atm}$ . Hỏi săm có bị nổ không khi để ngoài nắng nhiệt độ  $42^{\circ}\text{C}$  ? Coi sự tăng thể tích của săm là không đáng kể và biết săm chỉ chịu được áp suất tối đa là  $2,5 \text{ atm}$ .
- 30.8.** Một bình thủy tinh kín chịu nhiệt chứa không khí ở điều kiện chuẩn. Nung nóng bình lên tới  $200^{\circ}\text{C}$ . Áp suất không khí trong bình là bao nhiêu ? Coi sự nở vì nhiệt của bình là không đáng kể.
- 30.9\*.** Biết thể tích của một lượng khí là không đổi. Hãy giải bài toán sau đây bằng hai cách : dùng công thức và dùng đồ thị.
- a) Chất khí ở  $0^{\circ}\text{C}$  có áp suất  $5 \text{ atm}$ . Tìm áp suất của khí ở nhiệt độ  $273^{\circ}\text{C}$ .
- b) Chất khí ở  $0^{\circ}\text{C}$  có áp suất  $p_0$ . Phải đun nóng chất khí lên tới nhiệt độ nào để áp suất tăng lên 3 lần ?
- 30.10\*.** Một chai chứa không khí được nút kín bằng một nút có trọng lượng không đáng kể, tiết diện  $2,5 \text{ cm}^2$ . Hỏi phải đun nóng không khí trong chai lên tới nhiệt độ tối thiểu bằng bao nhiêu để nút bật ra ? Biết lực ma sát giữa nút và chai có độ lớn là  $12 \text{ N}$ , áp suất ban đầu của không khí trong chai bằng áp suất khí quyển và bằng  $9,8 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ , nhiệt độ ban đầu của không khí trong chai là  $-3^{\circ}\text{C}$ .

## BÀI 31

# PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỞNG

- 31.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.
- |   |   |
|---|---|
| 1. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng | a) định luật gần đúng.  |
| 2. Định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt là           | b) đường thẳng kéo dài đi qua gốc toạ độ của hệ toạ độ $(V, T)$ . |

3. Quá trình đẳng áp là

c)  $-273^{\circ}\text{C}$ .

4. Đường đẳng áp là

d) sự chuyển trạng thái của chất khí khi áp suất không đổi.

5. Độ không tuyệt đối là

đ) thiết lập mối liên hệ giữa cả ba thông số trạng thái của một lượng khí.

31.2. Hệ thức nào sau đây *không phù hợp* với phương trình trạng thái của khí lí tưởng ?

A.  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ .

B.  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ .

C.  $pV \sim T$ .

D.  $\frac{pT}{V} = \text{hằng số}$ .

31.3. Hệ thức nào sau đây *không phù hợp* với quá trình đẳng áp ?

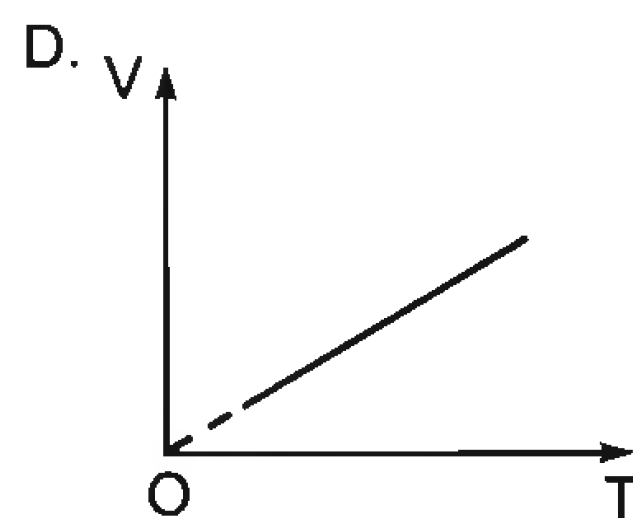
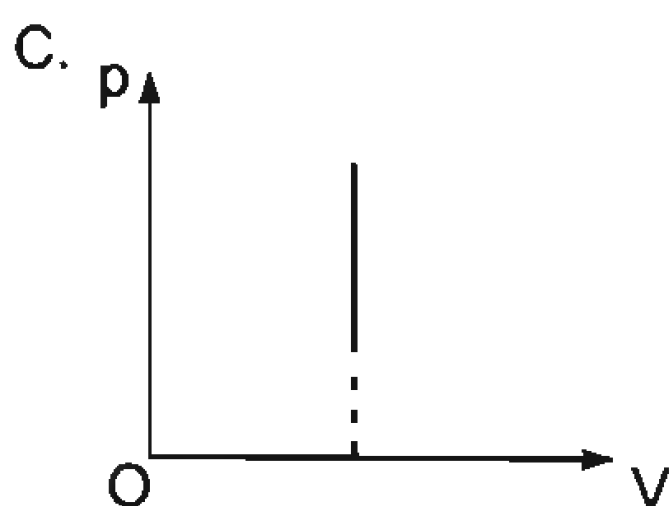
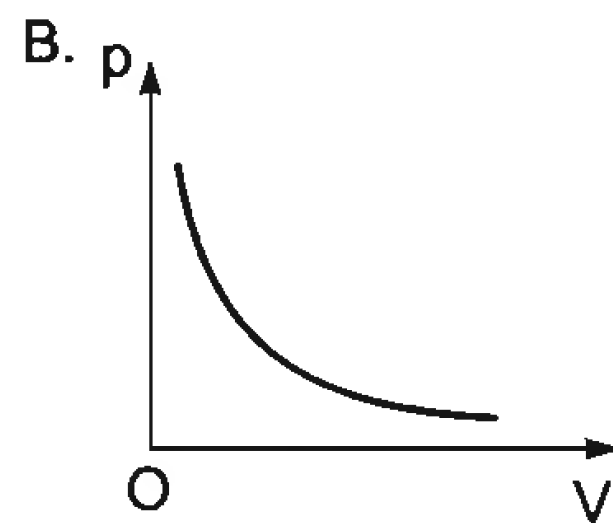
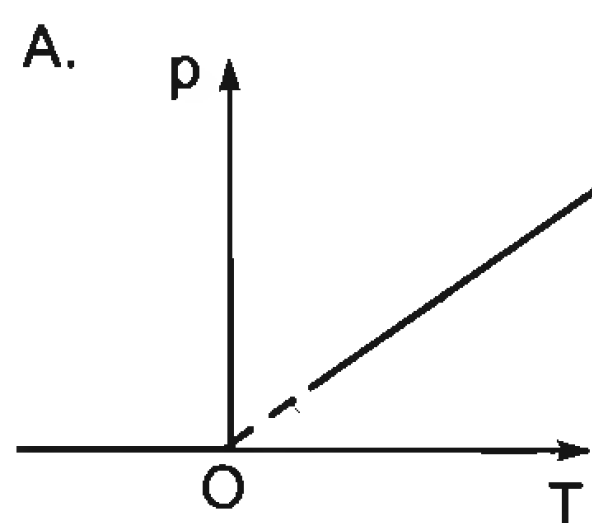
A.  $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ .

B.  $V \sim \frac{1}{T}$ .

C.  $V \sim T$

D.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ .

31.4. Đồ thị nào sau đây *phù hợp* với quá trình đẳng áp ?



Hình 31.1

31.5. Trong quá trình nào sau đây, cả ba thông số trạng thái của một lượng khí xác định đều thay đổi ?

A. Không khí bị nung nóng trong một bình đậy kín.

B. Không khí trong một quả bóng bàn bị một học sinh dùng tay bóp bẹp.

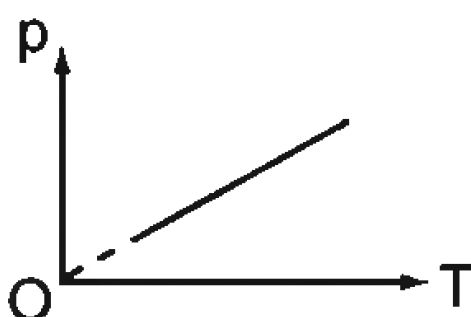
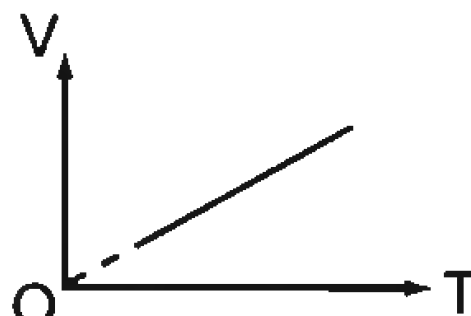
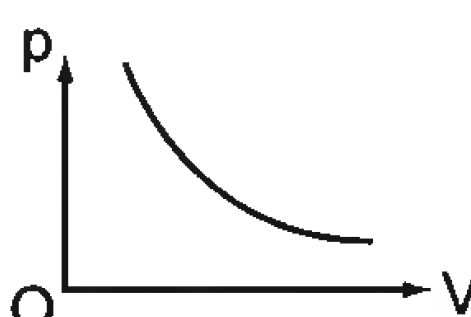
C. Không khí trong một xilanh được nung nóng, dẫn nở và đẩy pit-tông dịch chuyển.

D. Trong cả ba hiện tượng trên.

- 31.6.** Một lượng khí đựng trong một xilanh có pit-tông chuyển động được. Các thông số trạng thái của lượng khí này là : 2 atm, 15 lít, 300 K. Khi pit-tông nén khí, áp suất của khí tăng lên tới 3,5 atm, thể tích giảm còn 12 lít. Xác định nhiệt độ của khí nén.
- 31.7.** Một bóng thám không được chế tạo để có thể tăng bán kính lên tới 10 m khi bay ở tầng khí quyển có áp suất 0,03 atm và nhiệt độ 200 K. Hỏi bán kính của bóng khi bơm, biết bóng được bơm khí ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 300 K ?
- 31.8.** Tính khối lượng riêng của không khí ở  $100^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $2 \cdot 10^5$  Pa. Biết khối lượng riêng của không khí ở  $0^{\circ}\text{C}$  và  $1,01 \cdot 10^5$  Pa là  $1,29 \text{ kg/m}^3$ .
- 31.9.** Một bình cầu dung tích 20 lít chứa ôxi ở nhiệt độ  $16^{\circ}\text{C}$  và áp suất 100 atm. Tính thể tích của lượng khí này ở điều kiện chuẩn. Tại sao kết quả tìm được chỉ là gần đúng ?
- 31.10\*.** Người ta bơm khí ôxi ở điều kiện chuẩn vào một bình có thể tích 5 000 lít. Sau nửa giờ bình chứa đầy khí ở nhiệt độ  $24^{\circ}\text{C}$  và áp suất 765 mmHg. Xác định khối lượng khí bơm vào sau mỗi giây. Coi quá trình bơm diễn ra một cách đều đặn.
- 31.11\*.** Một phòng có kích thước  $8 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ . Ban đầu không khí trong phòng ở điều kiện chuẩn, sau đó nhiệt độ của không khí tăng lên tới  $10^{\circ}\text{C}$ , trong khi áp suất là 78 cmHg. Tính thể tích của lượng không khí đã ra khỏi phòng và khối lượng không khí còn lại trong phòng.
- 31.12\*.** Một xilanh có pit-tông cách nhiệt đặt nằm ngang. Pit-tông ở vị trí chia xilanh thành 2 phần bằng nhau, chiều dài của mỗi phần là 30 cm. Mỗi phần chứa một lượng khí như nhau ở nhiệt độ  $17^{\circ}\text{C}$  và áp suất 2 atm. Muốn pit-tông dịch chuyển 2 cm thì phải đun nóng khí ở một phần lên thêm bao nhiêu độ ? Áp suất của khí khi pit-tông đã dịch chuyển là bao nhiêu ?

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG V

**V.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Với khí lí tưởng thì   | a) $pV = \text{hằng số}$ .   |
| 2. Định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt                                      | b) $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$ .  |
| 3. Định luật Sác-lơ   | c) $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ .  |
| 4. Mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ trong quá trình đẳng áp là | d) các phân tử được coi là các chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm.                   |
| 5. Đường đẳng nhiệt   | đ) $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ .   |
| 6. Đường đẳng tích  | e)  |
| 7. Đường đẳng áp  | g)  |
| 8. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng là                      | h)  |

**V.2.** Câu nào sau đây nói về chuyển động của phân tử khí lí tưởng là *không đúng* ?

- A. Chuyển động của phân tử là do lực tương tác phân tử gây ra.
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
- C. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
- D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn.

**V.3.** Công thức nào sau đây *không liên quan* đến các đẳng quá trình ?

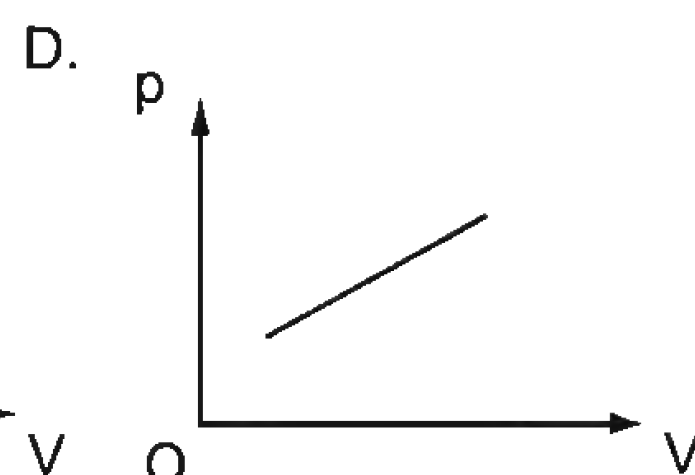
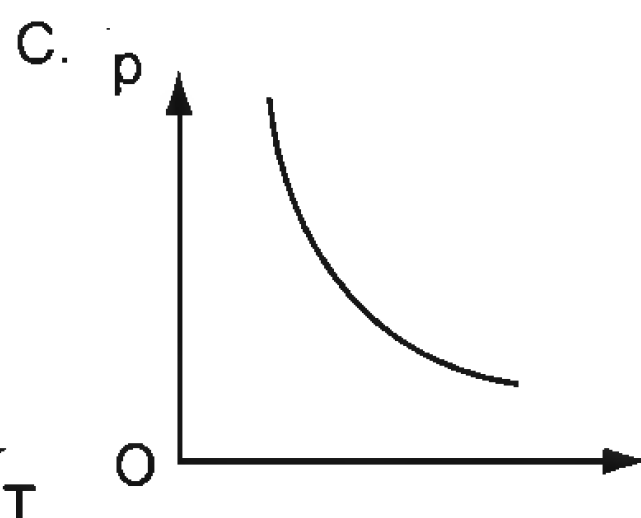
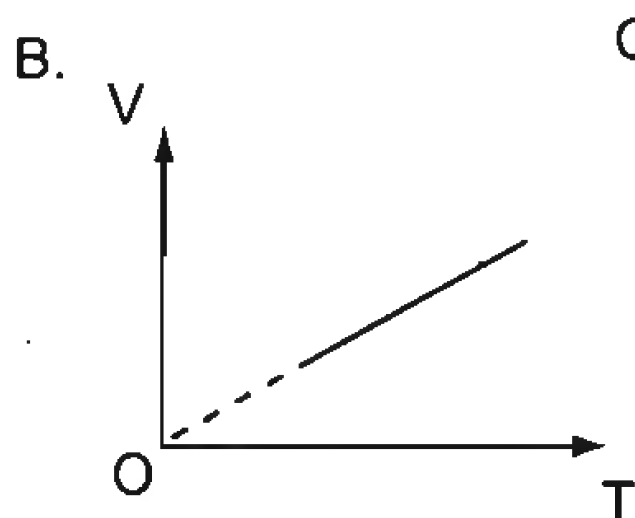
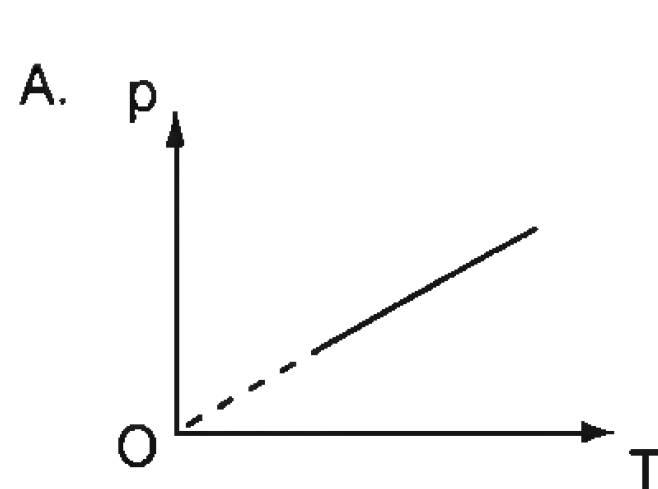
A.  $\frac{p}{T} = \text{hằng số.}$

C.  $\frac{p}{V} = \text{hằng số.}$

B.  $p_1 V_1 = p_3 V_3.$

D.  $\frac{V}{T} = \text{hằng số.}$

**V.4.** Đường biểu diễn nào sau đây *không phải* của đẳng quá trình ?



Hình V.1

**V.5.** Phương trình nào sau đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng ?

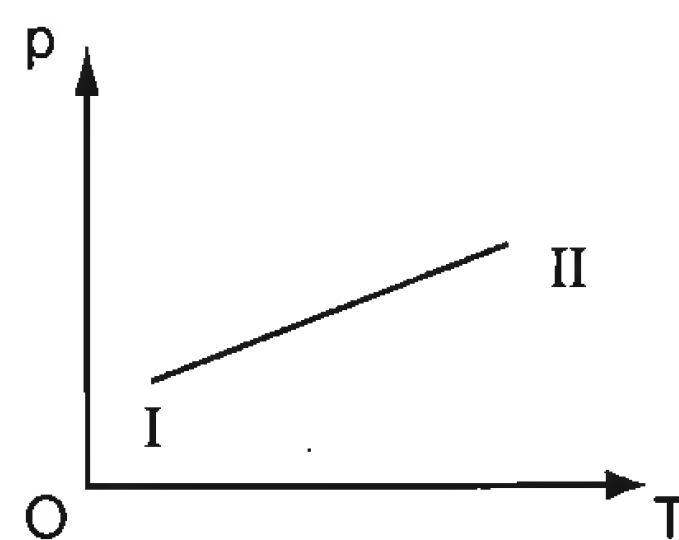
A.  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số.}$

B.  $\frac{pT}{V} = \text{hằng số.}$

C.  $\frac{VT}{p} = \text{hằng số.}$

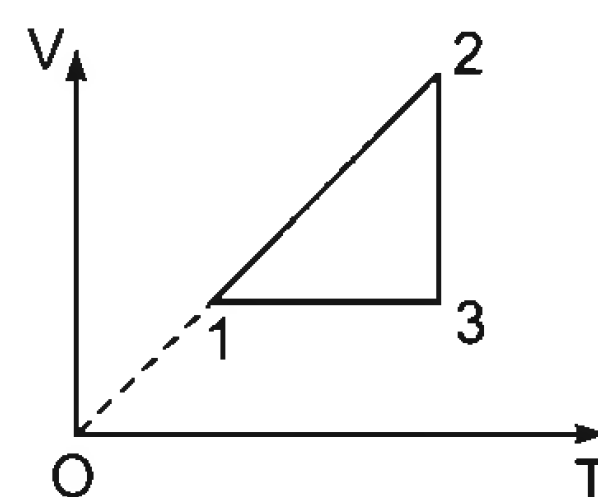
D.  $\frac{p_1 V_2}{T_1} = \frac{p_2 V_1}{T_2}.$

**V.6.** Một chất khí chuyển từ trạng thái I sang trạng thái II (H.V.2). Khi đó các thông số trạng thái của chất khí đã thay đổi như thế nào, nếu khối lượng khí không đổi ?



Hình V.2

**V.7.** Hình V.3 là đồ thị của sự biến đổi trạng thái của 1 mol khí lí tưởng trong hệ toạ độ (V,T). Hãy vẽ đồ thị của sự biến đổi trạng thái trên trong các hệ toạ độ (p,V) và (p,T).



Hình V.3

**V.8\*.** Người ta nối hai pit-tông của hai xilanh giống nhau bằng một thanh cứng sao cho thể tích dưới hai pit-tông bằng nhau. Dưới hai pit-tông có hai lượng khí như nhau ở nhiệt độ  $T_0$ , áp suất  $p_0$ . Áp suất khí trong hai xilanh sẽ thay đổi như thế nào, nếu

đun nóng một xilanh lên tới nhiệt độ  $T_1$  đồng thời làm lạnh xilanh kia xuống nhiệt độ  $T_2$  ? Khi đó, sự thay đổi thể tích tương đối của khí trong mỗi xilanh sẽ bằng bao nhiêu ? Bỏ qua trọng lượng của pit-tông và thanh nối ; coi ma sát không đáng kể ; áp suất của khí quyển là  $p_a$ .

**V.9\*.** Một khí cầu có thể tích  $V = 336 \text{ m}^3$  và khối lượng vỏ  $m = 84 \text{ kg}$  được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Không khí nóng phải có nhiệt độ bằng bao nhiêu để khí cầu bắt đầu bay lên ? Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất  $1 \text{ atm}$  ; khối lượng mol của không khí ở điều kiện chuẩn là  $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ .

## Chương VI

# CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

## BÀI 32

### NỘI NĂNG VÀ SỰ BIẾN THIÊN NỘI NĂNG

**32.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Nội năng là

a) càng cao khi động năng trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn.

2. Nội năng của một lượng khí lí tưởng

b)  $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ .

3. Nhiệt độ của vật

c) số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 4. Nhiệt lượng là                | d) quá trình nội năng được chuyển hoá thành cơ năng và ngược lại.         |
| 5. Công là                       | đ) tổng động năng và thế năng của các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật. |
| 6. Truyền nhiệt là               | e) chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.  |
| 7. Thực hiện công là             | g) $Q = mc\Delta t$ .   |
| 8. Công thức tính nhiệt lượng là | h) số đo sự biến thiên nội năng trong quá trình thực hiện công.           |
| 9. Đơn vị nhiệt dung riêng là    | i) quá trình trong đó chỉ có sự truyền nội năng từ vật này sang vật khác. |
|                                  | k) $\Delta U = Q$ .   |

**32.2. Câu nào đúng ?**

Nhiệt độ của vật giảm là do các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật

- A. ngừng chuyển động.
- B. nhận thêm động năng.
- C. chuyển động chậm đi.
- D. va chạm vào nhau.

**32.3. Nhiệt độ của vật *không phụ thuộc* vào yếu tố nào sau đây ?**

- A. Khối lượng của vật.
- B. Vận tốc của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. Khối lượng của từng phân tử cấu tạo nên vật.
- D. Cả ba yếu tố trên.

**32.4. Câu nào sau đây nói về nội năng là đúng ?**

- A. Nội năng là nhiệt lượng.
- B. Nội năng của A lớn hơn nội năng của B thì nhiệt độ của A cũng lớn hơn nhiệt độ của B.
- C. Nội năng của vật chỉ thay đổi trong quá trình truyền nhiệt, không thay đổi trong quá trình thực hiện công.
- D. Nội năng là một dạng năng lượng.

**32.5.** Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai ?

1. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt là  $\Delta U = Q$ . Đ      S
2. Một vật có nhiệt độ càng cao thì càng chứa nhiều nhiệt lượng. Đ      S
3. Trong sự truyền nhiệt không có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác. Đ      S
4. Trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công, nội năng của vật được bảo toàn. Đ      S
5. Nhiệt lượng là một dạng năng lượng có đơn vị là jun. Đ      S

**32.6.** Người ta bỏ một miếng hợp kim chì và kẽm có khối lượng 50 g ở nhiệt độ  $136^{\circ}\text{C}$  vào một nhiệt lượng kế có nhiệt dung (nhiệt lượng cần để làm cho vật nóng thêm lên  $1^{\circ}\text{C}$ ) là  $50 \text{ J/K}$  chứa 100 g nước ở  $14^{\circ}\text{C}$ . Xác định khối lượng của kẽm và chì trong hợp kim trên, biết nhiệt độ khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt trong nhiệt lượng kế là  $18^{\circ}\text{C}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài.

Nhiệt dung riêng của kẽm là  $337 \text{ J/(kg.K)}$ , của chì là  $126 \text{ J/(kg.K)}$ , của nước là  $4180 \text{ J/(kg.K)}$ .

**32.7.** Một quả bóng khối lượng 100 g rơi từ độ cao 10 m xuống sân và nảy lên được 7 m. Tại sao bóng không nảy lên được tới độ cao ban đầu ? Tính độ biến thiên nội năng của quả bóng, mặt sân và không khí.

**32.8.** Người ta cung cấp cho chất khí đựng trong xilanh một nhiệt lượng 100 J. Chất khí nở ra đẩy pit-tông lên và thực hiện một công là 70 J. Hỏi nội năng của khí biến thiên một lượng bằng bao nhiêu ?

**32.9\*.** Để xác định nhiệt độ của một cái lò, người ta đưa vào lò một miếng sắt khối lượng 22,3 g. Khi miếng sắt có nhiệt độ bằng nhiệt độ của lò, người ta lấy ra và thả ngay vào một nhiệt lượng kế chứa 450 g nước ở nhiệt độ  $15^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ của nước tăng lên tới  $22,5^{\circ}\text{C}$ .

a) Xác định nhiệt độ của lò. Biết nhiệt dung riêng của sắt là  $478 \text{ J/(kg.K)}$ , của nước là  $4180 \text{ J/(kg.K)}$ .

b) Trong câu trên người ta đã bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của nhiệt lượng kế. Thực ra nhiệt lượng kế có khối lượng là 200 g và làm bằng chất có nhiệt dung riêng là  $418 \text{ J/(kg.K)}$ . Hỏi nhiệt độ xác định ở câu trên sai bao nhiêu phần trăm so với nhiệt độ của lò ?



## BÀI 33

# CÁC NGUYÊN LÝ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

**33.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Nguyên lí I NĐLH là

a) nhiệt không thể tự truyền từ một vật sang vật nóng hơn.

2.  $Q > 0$

b) khi hệ thực hiện công.

3.  $Q < 0$

c)  $\Delta U = Q$ .

4.  $A > 0$

d) khi hệ nhận nhiệt.

5.  $A < 0$

đ) khi hệ nhận được công.

6. Hệ thức của nguyên lí I NĐLH trong quá trình đẳng tích là

e) khi hệ truyền nhiệt.

7. Hệ thức của nguyên lí I NĐLH trong quá trình vật không trao đổi nhiệt với các vật khác là

g) độ biến thiên nội năng của hệ bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được.

8. Nguyên lí II NĐLH là

h)  $\Delta U = A$ .

i)  $\Delta U = A + Q$ .

**33.2.** Ta có  $\Delta U = Q - A$ , với  $\Delta U$  là độ tăng nội năng,  $Q$  là nhiệt lượng hệ nhận được,  $-A$  là công hệ thực hiện được. Hỏi khi hệ thực hiện một quá trình đẳng áp thì điều nào sau đây là đúng ?

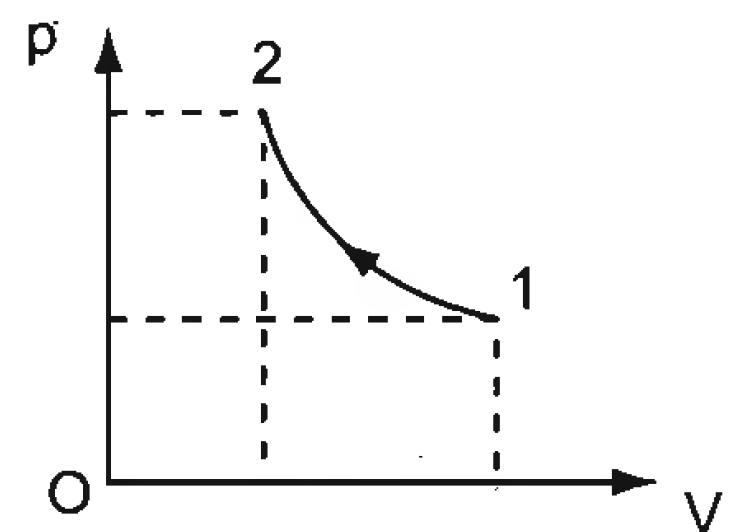
A.  $Q$  phải bằng 0.

B.  $A$  phải bằng 0.

C.  $\Delta U$  phải bằng 0.

D. Cả  $Q$ ,  $A$  và  $\Delta U$  đều phải khác 0.

**33.3.** Hình 33.1 biểu diễn một quá trình biến đổi trạng thái của khí lí tưởng. Hỏi trong quá trình này  $Q$ ,  $A$  và  $\Delta U$  phải có giá trị như thế nào ?



Hình 33.1

A.  $\Delta U > 0$  ;  $Q = 0$  ;  $A > 0$ .

B.  $\Delta U = 0$  ;  $Q > 0$  ;  $A < 0$ .

C.  $\Delta U = 0$  ;  $Q < 0$  ;  $A > 0$ .

D.  $\Delta U < 0$  ;  $Q > 0$  ;  $A < 0$ .

**33.4.** Cho hai vật x và y tiếp xúc nhau. Nhiệt chỉ truyền từ x sang y khi :

1. Động năng trung bình của các phân tử trong x lớn hơn trong y.

2. Khối lượng của x lớn hơn của y.

3. Nhiệt độ của x lớn hơn của y.

4. Nhiệt độ của x nhỏ hơn của y.

5. Chỉ khi nội năng của x lớn hơn của y.

Trong các câu trả lời trên, câu nào đúng ?

A. Câu 5.

B. Câu 2 và câu 4.

C. Câu 1 và câu 3.

D. Câu 1 và câu 4.

**33.5.** Câu nào sau đây nói về sự truyền nhiệt là *không đúng* ?

A. Nhiệt vẫn có thể truyền từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

B. Nhiệt không thể tự truyền từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

C. Nhiệt có thể tự truyền từ vật nóng hơn sang vật lạnh hơn.

D. Nhiệt có thể tự truyền giữa hai vật có cùng nhiệt độ.

**33.6.** Các câu sau đây, câu nào đúng, câu nào sai ?

1. Nhiệt không thể tự truyền từ vật nóng hơn sang vật lạnh hơn. Đ S

2. Cơ năng có thể tự chuyển hoá thành nội năng. Đ S

3. Động cơ nhiệt chỉ có thể chuyển hoá một phần nhiệt lượng nhận được thành công cơ học. Đ S

4. Khi nói, động cơ nhiệt chỉ chuyển hoá một phần nhiệt lượng nhận được thành công cơ học là đã vi phạm định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng. Đ S

5. Quá trình truyền nhiệt là quá trình thuận nghịch. Đ S

**33.7.** Một lượng không khí nóng được chứa trong một xilanh cách nhiệt đặt nằm ngang có pit-tông có thể dịch chuyển được. Không khí nóng dẫn nở đẩy pit-tông dịch chuyển.

a) Nếu không khí nóng thực hiện một công có độ lớn là 4 000 J, thì nội năng của nó biến thiên một lượng bằng bao nhiêu ?

b) Giả sử không khí nhận thêm được nhiệt lượng 10 000 J và công thực hiện thêm được một lượng là 1 500 J. Hỏi nội năng của không khí biến thiên một lượng bằng bao nhiêu ?

**33.8\*.** Một lượng khí lí tưởng chứa trong một xilanh có pit-tông chuyển động được.

Các thông số trạng thái ban đầu của khí là  $0,010 \text{ m}^3$  ; 100 kPa ; 300 K. Khí được làm lạnh theo một quá trình đẳng áp tới khi thể tích còn là  $0,006 \text{ m}^3$ .

a) Vẽ đường biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái trong hệ toạ độ (p,V).

b) Xác định nhiệt độ cuối cùng của khí.

c) Tính công của chất khí.

**33.9\*.** Người ta cung cấp nhiệt lượng 1,5 J cho chất khí đựng trong một xilanh đặt nằm ngang. Chất khí nở ra, đẩy pit-tông đi một đoạn 5 cm. Tính độ biến thiên nội năng của chất khí. Biết lực ma sát giữa pit-tông và xilanh có độ lớn là 20 N.

**33.10.** Dù nhiệt độ của không khí rất nóng vẫn có thể làm mát một quả dưa chuột bằng cách bọc quả dưa vào một khăn ướt rồi đặt trước một quạt máy đang chạy. Điều này có vi phạm nguyên lí II NĐLH không ? Tại sao ?

**33.11.** Hãy chứng minh rằng mệnh đề sau đây cũng là một cách phát biểu nguyên lí II NĐLH :

"Không thể chế tạo được động cơ nhiệt hoạt động chỉ với một nguồn nhiệt".

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VI

**VI.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để được một câu có nội dung đúng.

1. Nội năng là

a) cho biết chiều quá trình có thể tự xảy ra hoặc không thể tự xảy ra.

2. Công thức tính nhiệt lượng là

b)  $\Delta U = A + Q$ .

3. Công là

c) một dạng năng lượng.

4. Truyền nhiệt là

d)  $Q = mc\Delta t$ .

5. Thực hiện công là

đ) quá trình mà hệ thức của nguyên lí I NĐLH có dạng  $\Delta U = A$ .

6. Hệ thức của nguyên lí I NĐLH là

e) số đo sự biến thiên nội năng khi vật không trao đổi nhiệt với các vật khác.

7. Nguyên lí II NĐLH

g) quá trình chỉ có thể tự xảy ra theo một chiều xác định.

8. Quá trình không thuận nghịch là

h) quá trình mà hệ thức của nguyên lí I NĐLH có dạng  $\Delta U = Q$ .

i) trái với định luật bảo toàn năng lượng.

**VI.2.** Hệ thức nào sau đây phù hợp với quá trình nén khí đẳng nhiệt ?

A.  $Q + A = 0$  với  $A < 0$

B.  $\Delta U = Q + A$  với  $\Delta U > 0$  ;  $Q < 0$  ;  $A > 0$ .

C.  $Q + A = 0$  với  $A > 0$ .

D.  $\Delta U = A + Q$  với  $A > 0$  ;  $Q < 0$ .

**VI.3.** Hệ thức nào sau đây phù hợp với quá trình làm lạnh khí đẳng tích ?

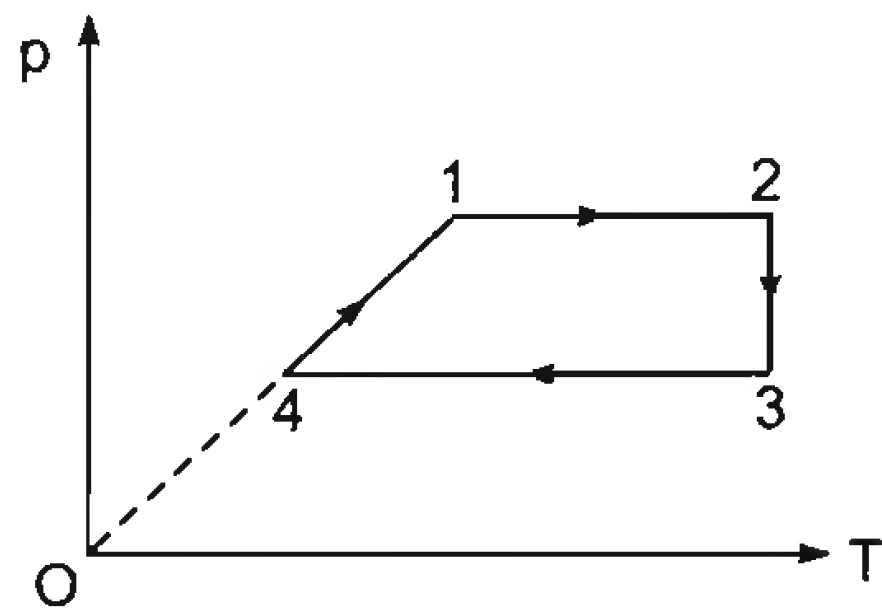
A.  $\Delta U = Q$  với  $Q > 0$ .

B.  $\Delta U = A$  với  $A > 0$ .

C.  $\Delta U = A$  với  $A < 0$ .

D.  $\Delta U = Q$  với  $Q < 0$ .

- VI.4.** Hệ thức  $\Delta U = Q$  là hệ thức của nguyên lí I NĐLH
- A. áp dụng cho quá trình đẳng nhiệt.
  - B. áp dụng cho quá trình đẳng áp.
  - C. áp dụng cho quá trình đẳng tích.
  - D. áp dụng cho cả ba quá trình trên.
- VI.5.** Khí thực hiện công trong quá trình nào sau đây ?
- A. Nhiệt lượng mà khí nhận được lớn hơn độ tăng nội năng của khí.
  - B. Nhiệt lượng mà khí nhận được nhỏ hơn độ tăng nội năng của khí.
  - C. Nhiệt lượng mà khí nhận được bằng độ tăng nội năng của khí.
  - D. Nhiệt lượng mà khí nhận được có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn nhưng không thể bằng độ tăng nội năng của khí.
- VI.6.** Hệ thức của nguyên lí I NĐLH có dạng  $\Delta U = Q$  ứng với quá trình nào vẽ ở hình VI.1 ?
- A. Quá trình  $1 \rightarrow 2$ .
  - B. Quá trình  $2 \rightarrow 3$ .
  - C. Quá trình  $3 \rightarrow 4$ .
  - D. Quá trình  $4 \rightarrow 1$ .



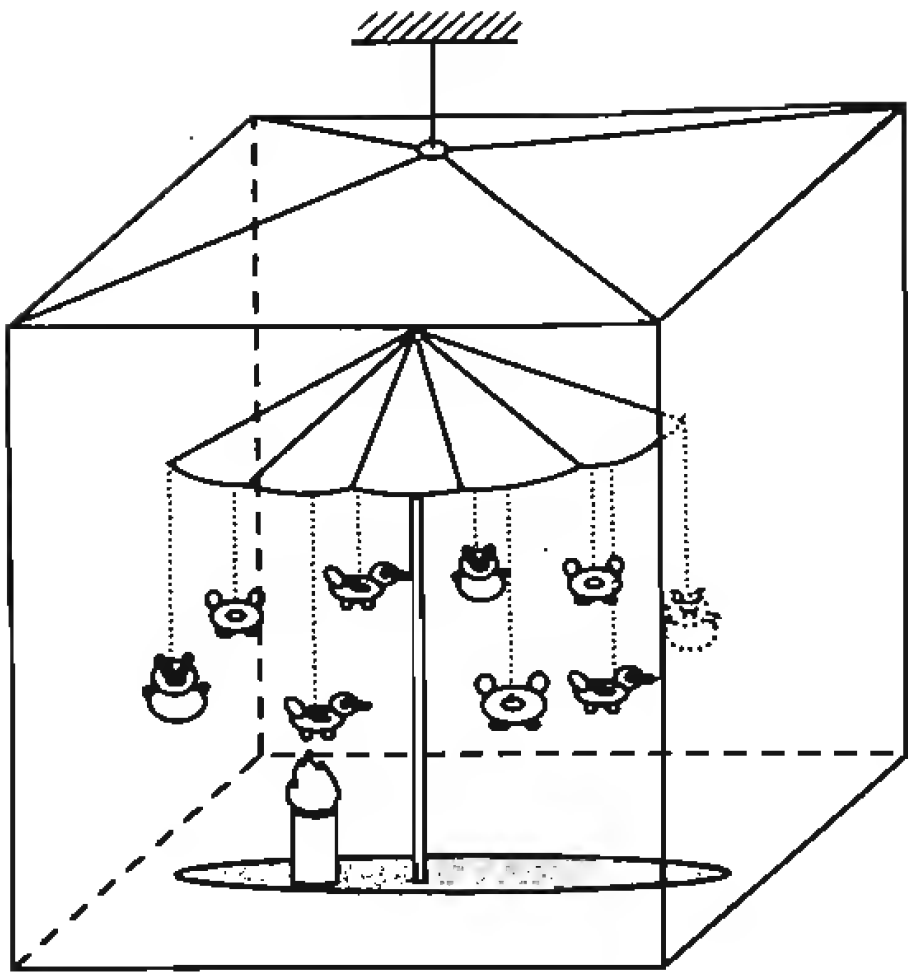
Hình VI.1

- VI.7.** Một viên đạn bằng bạc có khối lượng 2 g đang bay với vận tốc 200 m/s thì va chạm vào một bức tường gỗ. Nếu coi viên đạn không trao đổi nhiệt với bên ngoài thì nhiệt độ của viên đạn sẽ tăng thêm bao nhiêu độ ? Nhiệt dung riêng của bạc là 234 J/(kg.K).

### ĐỒ VUI CHƯƠNG V VÀ VI

- 1.** Tại sao đèn kéo quân ngừng quay ?
- Vào dịp Tết Trung thu, chúng ta thường chơi đèn kéo quân (H.VI.2). Đèn kéo quân có thể coi là một động cơ nhiệt. Khi ngọn nến (hiện nay người ta thường thay nến bằng một bóng đèn điện dây tóc) được thắp sáng thì "tán" đèn quay kéo theo các "quân" treo vào tán đèn, tạo nên các hình bóng rất sinh động trên giấy bọc đèn.

Tuy nhiên nếu chúng ta bỏ đèn vào một hộp thuỷ tinh kín thì dù bóng đèn điện vẫn sáng, đèn cũng chỉ quay một thời gian ngắn rồi ngừng lại không quay nữa. Hãy sử dụng các nguyên lí của NĐLH để giải thích hiện tượng trên.



Hình VI.2

2. "Gió Lào nóng lắm ai ơi !

*Đừng vào đón gió mà rơi má hồng"*

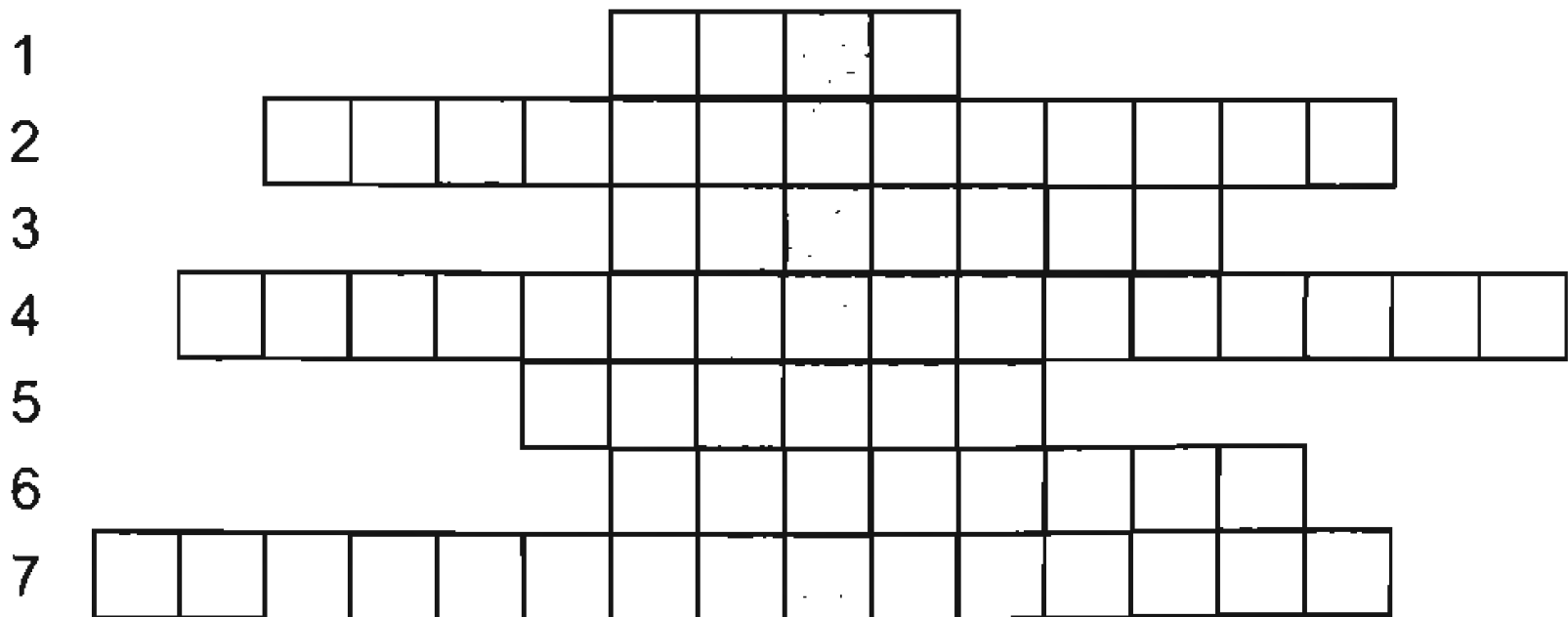
Tại sao gió Lào lại khô nóng làm người ta khiếp sợ đến thế ? Hãy dùng các kiến thức đã học về các quá trình biến đổi trạng thái của chất khí và các nguyên lí của NĐLH để trả lời câu hỏi trên.

3. Ô chữ.

*Hàng ngang*

1. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình không truyền nhiệt.
2. Có đơn vị là K.
3. Đặc trưng cho mức độ nóng lạnh.
4. Định luật khái quát nhất của Vật lí.
5. Tên của một dạng năng lượng có thể chuyển hoá thành nội năng.
6. Quá trình tuân theo định luật Sác-lơ.
7. Phần Vật lí nghiên cứu các hiện tượng nhiệt về mặt năng lượng.

*Hàng dọc.* Hãy tìm từ của hàng dọc trong ô in đậm.



# Chương VII CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG SỰ CHUYỂN THỂ

## BÀI 34

### CHẤT RẮN KẾT TINH. CHẤT RẮN VÔ ĐỊNH HÌNH

**34.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Cấu trúc được tạo bởi các hạt (nguyên tử, phân tử, ion) liên kết chặt với nhau bằng những lực tương tác và sắp xếp theo một trật tự hình học xác định, trong đó mỗi hạt luôn dao động nhiệt quanh vị trí cân bằng của nó gọi là

a) chất rắn vô định hình.

2. Chất rắn không có cấu trúc tinh thể là

b) tính dị hướng.

3. Chất rắn cấu tạo từ một tinh thể là

c) chất rắn kết tinh.

4. Chất rắn cấu tạo từ vô số tinh thể nhỏ liên kết hỗn độn là

d) tinh thể.

5. Sự khác nhau về tính chất vật lí theo các phương trong vật rắn là

đ) chất rắn đơn tinh thể.

6. Sự giống nhau về tính chất vật lí theo mọi phương trong vật rắn là

e) tính đẳng hướng.

7. Chất rắn có cấu trúc tinh thể gọi là

g) chất rắn đa tinh thể.

**34.2.** Câu nào dưới đây nói về đặc tính của chất rắn kết tinh là *không* đúng ?

A. Có thể có tính dị hướng hoặc có tính đẳng hướng.

B. Không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

C. Có cấu trúc tinh thể.

D. Có nhiệt độ nóng chảy xác định.

**34.3.** Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn đơn tinh thể ?

A. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

B. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

C. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

**34.4.** Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn đa tinh thể ?

A. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

B. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

C. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

**34.5.** Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn vô định hình ?

A. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

B. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

C. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Đồng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

**34.6.** Chất rắn nào dưới đây thuộc loại chất rắn kết tinh ?

A. Thủy tinh.

B. Nhựa đường.

C. Kim loại.

D. Cao su.

**34.7.** Chất rắn nào dưới đây thuộc loại chất rắn vô định hình ?

A. Băng phiến.

B. Nhựa đường.

C. Kim loại.

D. Hợp kim.

**34.8.** Khi đun nóng chảy thiếc, đặc điểm gì chứng tỏ thiếc không phải là chất rắn vô định hình mà là chất rắn kết tinh ?

**34.9.** Sắt, đồng, nhôm và các kim loại khác dùng trong thực tế đều là những chất rắn kết tinh. Tại sao người ta không phát hiện được tính dị hướng của các chất rắn này ?



## BÀI 35

# BIẾN DẠNG CƠ CỦA VẬT RẮN

**35.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Sự thay đổi hình dạng và kích thước của vật rắn do tác dụng của ngoại lực là

a) niutơn trên mét (N/m).

2. Biến dạng mà vật rắn lấy lại được kích thước và hình dạng ban đầu khi ngoại lực ngừng tác dụng là

b) độ biến dạng kéo (hoặc nén) của thanh rắn.

3. Đại lượng xác định bởi thương số giữa ngoại lực làm biến dạng thanh rắn và tiết diện ngang của thanh đó gọi là

c) giới hạn đàn hồi.

4. Biến dạng có tác dụng làm tăng độ dài và giảm tiết diện ở phần giữa của thanh rắn gọi là

d) biến dạng kéo.

5. Biến dạng có tác dụng làm giảm độ dài và tăng tiết diện ở phần giữa của thanh rắn gọi là

đ) ứng suất cơ.

6. Đơn vị đo độ cứng của thanh rắn là

e) độ cứng (hay hệ số đàn hồi) của thanh rắn.

7. Đơn vị đo suất đàn hồi của thanh rắn là

g) paxcan (Pa).

8. Giới hạn trong đó vật rắn còn giữ được tính đàn hồi gọi là

h) suất đàn hồi (hay suất Y-âng).

9. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ thuận với

i) biến dạng đàn hồi.

10. Đại lượng đặc trưng cho tính đàn hồi, phụ thuộc bản chất và kích thước thanh rắn là

k) biến dạng nén.

11. Đại lượng đặc trưng cho tính đàn hồi, phụ thuộc bản chất thanh rắn là

l) biến dạng cơ.

- 35.2.** Mức độ biến dạng của thanh rắn phụ thuộc những yếu tố nào ?
- A. Bản chất của thanh rắn.
  - B. Độ lớn của ngoại lực tác dụng vào thanh.
  - C. Tiết diện ngang của thanh.
  - D. Cả ba yếu tố trên.
- 35.3.** Vật nào dưới đây chịu biến dạng kéo ?
- A. Trụ cầu.
  - B. Móng nhà.
  - C. Dây cáp của cần cầu đang chuyển hàng.
  - D. Cột nhà.
- 35.4.** Vật nào dưới đây chịu biến dạng nén ?
- A. Dây cáp của cầu treo.
  - B. Thanh nối các toa xe lửa đang chạy.
  - C. Chiếc xà beng đang bẩy một tảng đá to.
  - D. Trụ cầu.
- 35.5.** Hệ số đàn hồi của thanh thép khi biến dạng kéo hoặc nén phụ thuộc như thế nào vào tiết diện ngang và độ dài ban đầu của thanh rắn ?
- A. Tỷ lệ thuận với tích số của độ dài ban đầu và tiết diện ngang của thanh.
  - B. Tỷ lệ thuận với độ dài ban đầu và tỷ lệ nghịch với tiết diện ngang của thanh.
  - C. Tỷ lệ thuận với tiết diện ngang và tỷ lệ nghịch với độ dài ban đầu của thanh.
  - D. Tỷ lệ nghịch với tích số của độ dài ban đầu và tiết diện ngang của thanh.
- 35.6.** Một sợi dây sắt dài gấp đôi nhưng có tiết diện nhỏ bằng nửa tiết diện của sợi dây đồng. Giữ chặt đầu trên của mỗi sợi dây và treo vào đầu dưới của chúng hai vật nặng giống nhau. Suất đàn hồi của sắt lớn hơn của đồng 1,6 lần. Hỏi sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn hay ít hơn bao nhiêu lần so với sợi dây đồng ?

- A. Sợi dây sắt bị dãn ít hơn 1,6 lần.
- B. Sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn 1,6 lần.
- C. Sợi dây sắt bị dãn ít hơn 2,5 lần.
- D. Sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn 2,5 lần.

**35.7.** Một thanh thép dài 5,0 m có tiết diện  $1,5 \text{ cm}^2$  được giữ chặt một đầu. Cho biết suất đàn hồi của thép là  $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$ . Lực kéo  $F$  tác dụng lên đầu kia của thanh thép bằng bao nhiêu để thanh dài thêm 2,5 mm ?

- A.  $F = 6,0 \cdot 10^{10} \text{ N}$ .
- B.  $F = 1,5 \cdot 10^4 \text{ N}$ .
- C.  $F = 15 \cdot 10^7 \text{ N}$ .
- D.  $F = 3,0 \cdot 10^5 \text{ N}$ .

**35.8.** Một sợi dây đồng lúc đầu được căng thẳng ngang để phơi quần áo. Sau vài lần phơi quần áo nhẹ, sợi dây vẫn nằm thẳng ngang. Nhưng sau nhiều lần phơi chiếu ướn hoặc chần bông, ta thấy sợi dây đồng bị võng xuống rõ rệt. Tại sao ?

**35.9.** Các thanh ray của đường xe lửa được chế tạo bằng các thanh thép chữ I. Tại sao ?

**35.10.** Một thanh xà ngang bằng thép dài 5,0 m có tiết diện  $25 \text{ cm}^2$ . Hai đầu của thanh xà được gắn chặt vào hai bức tường đối diện. Hãy tính áp lực do thanh xà tác dụng lên các bức tường khi thanh xà dãn dài thêm 1,2 mm do nhiệt độ của nó tăng. Thép có suất đàn hồi  $E = 20 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$ . Bỏ qua biến dạng của các bức tường.

**35.11.** Một chiếc cột bê tông cốt thép chịu lực nén thẳng đứng  $\vec{F}$  của tải trọng đè lên nó. Giả sử suất đàn hồi của bê tông bằng khoảng  $\frac{1}{10}$  của thép, còn diện tích tiết diện ngang của thép bằng khoảng  $\frac{1}{20}$  của bê tông. Hãy tính phần lực nén do tải trọng tác dụng lên phần bê tông của chiếc cột.

## BÀI 36

# SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA VẬT RẮN

**36.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Sự tăng độ dài của thanh rắn khi nhiệt độ tăng là

a) sự nở khối.

2. Công thức  $\Delta l = l - l_0 = \alpha l_0 \Delta t$ , (với  $l_0$  và  $l$  lần lượt là độ dài của thanh rắn ở nhiệt độ đầu  $t_0$  và nhiệt độ cuối  $t$ , còn  $\Delta t = t - t_0$  là độ tăng nhiệt độ của thanh rắn,  $\alpha$  là hệ số tỉ lệ) gọi là

b) một trên độ ( $1/K$ ).

3. Đại lượng vật lí cho biết độ nở dài tỉ đối của thanh rắn khi nhiệt độ tăng thêm một độ ( $1\text{ K}$  hoặc  $1^\circ\text{C}$ ) gọi là

c) hệ số nở dài.

4. Sự tăng thể tích của vật rắn khi nhiệt độ tăng là

d) sự nở dài.

5. Công thức  $\Delta V = V - V_0 = \beta V_0 \Delta t$  (với  $V_0$  và  $V$  lần lượt là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ đầu  $t_0$  và nhiệt độ cuối  $t$ , còn  $\Delta t = t - t_0$  là độ tăng nhiệt độ,  $\beta$  là hệ số tỉ lệ) gọi là

đ) công thức nở khối.

6. Đơn vị đo của các hệ số nở dài và nở khối là

e) công thức nở dài.

**36.2.** So sánh sự nở dài của nhôm, đồng và sắt bằng cách liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần của hệ số nở dài. Phương án nào sau đây là đúng ?

- A. Nhôm, đồng, sắt.
- B. Sắt, đồng, nhôm.
- C. Đồng, nhôm, sắt.
- D. Sắt, nhôm, đồng.

**36.3.** So sánh sự nở dài của thuỷ tinh, thạch anh và hợp kim inva bằng cách liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần của hệ số nở dài. Thạch anh có hệ số nở dài là  $1,5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ . Phương án nào sau đây là đúng ?

- A. Inva, thuỷ tinh, thạch anh.
- B. Thuỷ tinh, inva, thạch anh.
- C. Inva, thạch anh, thuỷ tinh.
- D. Thuỷ tinh, thạch anh, inva.

**36.4.** Nguyên tắc hoạt động của dụng cụ nào dưới đây *không liên quan* đến sự nở vì nhiệt ?

- A. Băng kép.
- B. Nhiệt kế kim loại.
- C. Đồng hồ bấm giây.
- D. Ampe kế nhiệt.

**36.5.** Một băng kép gồm hai lá kim loại phẳng, ngang có độ dài và tiết diện giống nhau được ghép chặt với nhau bằng các đinh tán : lá đồng ở phía dưới, lá thép ở phía trên. Khi bị nung nóng thì băng kép này sẽ bị uốn cong xuống hay cong lên ? Vì sao ?

- A. Bị uốn cong xuống phía dưới. Vì đồng có hệ số nở dài lớn hơn thép.
- B. Bị uốn cong lên phía trên. Vì thép có hệ số nở dài lớn hơn đồng.
- C. Bị uốn cong xuống phía dưới. Vì đồng có hệ số nở dài nhỏ hơn thép.
- D. Bị uốn cong lên phía trên. Vì thép có hệ số nở dài nhỏ hơn đồng.

**36.6.** Một thanh dầm cầu bằng sắt có độ dài là 10 m khi nhiệt độ ngoài trời là  $10^{\circ}\text{C}$ . Độ dài của thanh dầm cầu sẽ tăng thêm bao nhiêu khi nhiệt độ ngoài trời là  $40^{\circ}\text{C}$  ? Hệ số nở dài của sắt là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

- A. Tăng xấp xỉ 36 mm.
- B. Tăng xấp xỉ 1,2 mm.
- C. Tăng xấp xỉ 3,6 mm.
- D. Tăng xấp xỉ 4,8 mm.

**36.7.** Một thanh nhôm và một thanh thép ở  $0^{\circ}\text{C}$  có cùng độ dài là  $l_0$ . Khi nung nóng tới  $100^{\circ}\text{C}$  thì độ dài của hai thanh chênh nhau 0,50 mm. Hỏi độ dài  $l_0$  của hai thanh này ở  $0^{\circ}\text{C}$  là bao nhiêu ? Hệ số nở dài của nhôm là  $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  và của thép là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

A.  $l_0 \approx 417 \text{ mm}$ .

B.  $l_0 \approx 500 \text{ mm}$ .

C.  $l_0 \approx 250 \text{ mm}$ .

D.  $l_0 \approx 1\,500 \text{ mm}$ .

**36.8.** Một tấm đồng hình vuông ở  $0^\circ\text{C}$  có cạnh dài  $50 \text{ cm}$ . Cần nung nóng tới nhiệt độ  $t$  là bao nhiêu để diện tích của đồng tăng thêm  $16 \text{ cm}^2$  ? Hệ số nở dài của đồng là  $17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

A.  $t \approx 500^\circ\text{C}$ .

B.  $t \approx 188^\circ\text{C}$ .

C.  $t \approx 800^\circ\text{C}$ .

D.  $t \approx 100^\circ\text{C}$ .

**36.9.** Để chế tạo các cực của bóng đèn điện, người ta không dùng đồng hoặc thép mà phải dùng hợp kim platin (thép pha platin). Tại sao ?

**36.10.** Trong công nghệ đúc kim loại (đồng, gang,...), người ta phải chế tạo khuôn đúc có thể tích bên trong lớn hơn thể tích của vật đúc. Tại sao ?

**36.11.** Khi mua cốc thủy tinh, người ta thường chọn cốc mỏng mà không chọn cốc dày. Hơn nữa, trước khi rót nước sôi vào trong cốc, thường bỏ vào trong cốc thủy tinh một chiếc thìa bằng nhôm hoặc bằng thép inôc. Tại sao ?

**36.12.** Một thước kẹp bằng thép có giới hạn đo là  $150 \text{ mm}$  được khắc vạch chia ở  $10^\circ\text{C}$ . Tính sai số của thước kẹp này khi sử dụng nó ở  $40^\circ\text{C}$ . Hệ số nở dài của thép dùng làm thước kẹp là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

Nếu thước kẹp nói trên được làm bằng hợp kim inva (thép pha 36% niken) thì sai số của thước kẹp này khi sử dụng nó ở  $40^\circ\text{C}$  sẽ là bao nhiêu ? Hệ số nở dài của hợp kim inva là  $0,9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

**36.13.** Tính lực kéo tác dụng lên thanh thép có tiết diện  $1 \text{ cm}^2$  để làm thanh này dài thêm một đoạn bằng độ nở dài của thanh khi nhiệt độ của nó tăng thêm  $100^\circ\text{C}$  ? Suất đàn hồi của thép là  $20 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$  và hệ số nở dài của nó là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

**36.14.** Tại tâm của một đĩa tròn bằng sắt có một lỗ thủng. Đường kính lỗ thủng ở  $0^\circ\text{C}$  bằng  $4,99 \text{ mm}$ . Tính nhiệt độ cần phải nung nóng đĩa sắt để có thể bỏ vừa lọt qua lỗ thủng của nó một viên bi sắt đường kính  $5,00 \text{ mm}$  ở cùng nhiệt độ đó ? Hệ số nở dài của sắt là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

## BÀI 37

# CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CỦA CHẤT LỎNG

**37.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Hiện tượng bề mặt chất lỏng luôn có xu hướng tự co lại đến diện tích nhỏ nhất có thể gọi là

a) hiện tượng không dính ướt của chất lỏng.

2. Lực tác dụng vuông góc với một đoạn đường nhỏ bất kì trên bề mặt chất lỏng, có phương tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng, có chiều làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ dài của đoạn đường đó gọi là

b) mặt khum (lõm hoặc lồi).

3.  $f = \sigma/l$  (với  $\sigma$  là một hệ số tỉ lệ và  $l$  là độ dài của đoạn đường nhỏ trên bề mặt chất lỏng) là

c) hiện tượng mao dẫn.

4. Đại lượng vật lí có trị số bằng lực căng bề mặt tác dụng lên mỗi đơn vị dài của một đoạn đường nhỏ nằm trên bề mặt chất lỏng và có đơn vị đo là niuton trên mét (N/m) gọi là

d) công thức xác định độ lớn của lực căng bề mặt của chất lỏng.

5. Hiện tượng giọt nước bị co tròn lại và hơi dẹt xuống khi rơi xuống mặt bản nhôm có phủ lớp nilon mỏng là do

đ) hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.

6. Hiện tượng giọt nước không bị co tròn lại mà chảy lan rộng ra khi rơi trên mặt bản thủy tinh là do

e) hệ số căng bề mặt của chất lỏng.

7. Phần bề mặt thoáng chất lỏng ở sát thành bình bị uốn cong do hiện tượng dính ướt hoặc hiện tượng không dính ướt tạo thành

g) lực căng bề mặt của chất lỏng.

8. Hiện tượng mực chất lỏng trong ống nhỏ dâng cao hơn mặt thoáng của chất lỏng bên ngoài ống (do dính ướt) hoặc hạ thấp hơn bên ngoài ống (do không dính ướt) gọi là

h) hiện tượng dính ướt của chất lỏng.

**37.2.** Tại sao muốn tẩy vết dầu mỡ dính trên mặt vải của quần áo, người ta lại đặt một tờ giấy lên chỗ mặt vải có vết dầu mỡ, rồi là nó bằng bàn là nóng ? Khi đó phải dùng giấy nhẵn hay giấy nhám ?

A. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ giảm nên dễ dính ướt giấy. Khi đó phải dùng giấy nhẵn để dễ là phẳng.

B. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ tăng nên dễ dính ướt giấy. Khi đó phải dùng giấy nhẵn để dễ là phẳng.

C. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ giảm nên dễ bị hút lên các sợi giấy. Khi đó phải dùng giấy nhám vì các sợi giấy nhám có tác dụng mao dẫn mạnh hơn các sợi vải.

D. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ tăng nên dễ bị hút lên theo các sợi giấy. Khi đó phải dùng giấy nhám vì các sợi giấy nhám có tác dụng mao dẫn mạnh hơn các sợi vải.

**37.3.** Trong một ống thủy tinh nhỏ và mỏng đặt nằm ngang có một cột nước. Nếu hơi nóng nhẹ một đầu của cột nước trong ống thì cột nước này sẽ chuyển động về phía nào ? Vì sao ?

A. Chuyển động về phía đầu lạnh. Vì lực căng bề mặt của nước nóng giảm so với nước lạnh.

B. Chuyển động về phía đầu nóng. Vì lực căng bề mặt của nước nóng tăng so với nước lạnh.

C. Đứng yên. Vì lực căng bề mặt của nước nóng không thay đổi so với khi chưa hơi nóng.

D. Dao động trong ống. Vì lực căng bề mặt của nước nóng thay đổi bất kì.

**37.4.** Nhúng cuộn sợi len và cuộn sợi bông vào nước, rồi treo chúng lên dây phơi. Sau vài phút, hầu như toàn bộ nước bị tụ lại ở phần dưới của cuộn sợi len, còn ở cuộn sợi bông thì nước lại được phân bố gần như đồng đều trong nó. Vì sao ?

A. Vì nước nặng hơn các sợi len, nhưng lại nhẹ hơn các sợi bông.

B. Vì các sợi bông xốp hơn nên hút nước mạnh hơn các sợi len.

C. Vì các sợi len được se chặt hơn nên khó thấm nước hơn các sợi bông.



D. Vì các sợi len không dính ướt nước, còn các sợi bông bị dính ướt nước và có tác dụng mao dẫn khá mạnh.

**37.5.** Một vòng nhôm mỏng có đường kính là 50 mm và có trọng lượng  $P = 68.10^{-3}$  N được treo vào một lực kế lò xo sao cho đáy của vòng nhôm tiếp xúc với mặt nước. Lực  $\vec{F}$  để kéo bứt vòng nhôm ra khỏi mặt nước bằng bao nhiêu, nếu biết hệ số căng bề mặt của nước là  $72.10^{-3}$  N/m ?

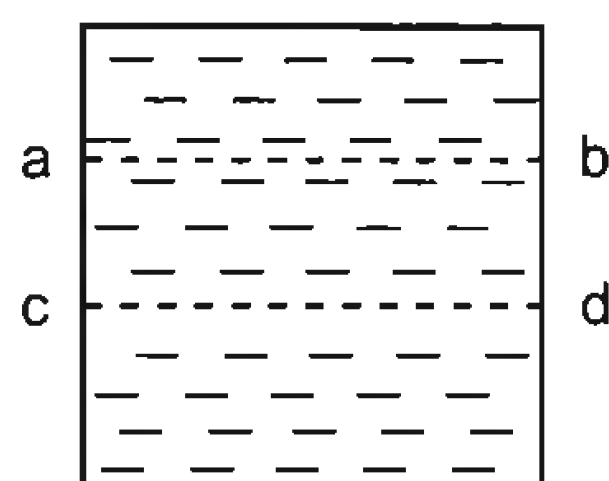
A.  $F = 1,13.10^{-2}$  N.

B.  $F = 2,26.10^{-2}$  N.

C.  $F = 22,6.10^{-2}$  N.

D.  $F \approx 9,06.10^{-2}$  N.

**37.6.** Trên mặt một khung dây thép mảnh hình chữ nhật treo thẳng đứng có phủ một màng xà phòng (H.37.1). Hỏi những lực nào giữ cho phần màng xà phòng abcd nằm cân bằng ?

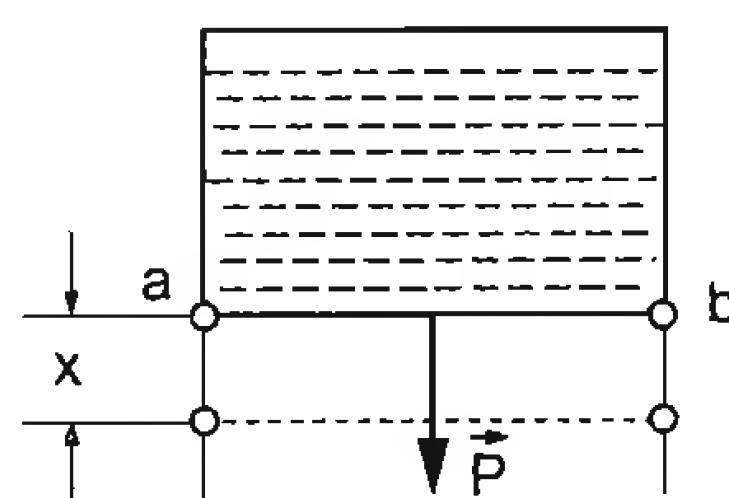


Hình 37.1

**37.7.** Tại sao không thể dùng bút máy hoặc bút bi thông dụng để viết chữ trên mặt tờ giấy bị thấm dầu hoặc mỡ ?

**37.8.** Tại sao có thể dùng thiếc để hàn mảnh sắt hoặc đồng với nhau, nhưng không thể dùng thiếc để hàn hai mảnh nhôm với nhau ?

**37.9.** Một màng xà phòng được căng trên mặt khung dây đồng mảnh hình chữ nhật treo thẳng đứng, đoạn dây ab dài 80 mm có thể trượt dễ dàng dọc theo chiều dài của khung (H.37.2). Khối lượng riêng của đồng là  $8\,900\text{ kg/m}^3$ . Hệ số căng bề mặt của nước xà phòng là  $0,040\text{ N/m}$ .



Hình 37.2

a) Tính đường kính của đoạn dây ab để nó nằm cân bằng.

b) Tính công phải thực hiện để kéo đoạn dây ab dịch xuống phía dưới một đoạn  $x = 15\text{ mm}$ .

**37.10.** Một mẫu gỗ hình lập phương có khối lượng 20 g được đặt nổi trên mặt nước. Mẫu gỗ có cạnh dài 30 mm và dính ướt nước hoàn toàn. Nước có khối lượng riêng là  $1\,000\text{ kg/m}^3$  và hệ số căng bề mặt là  $0,072\text{ N/m}$ . Tính độ ngập sâu trong nước của mẫu gỗ.

## BÀI 38

# SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

**38.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng của các chất gọi là   | a) nhiệt hoá hơi.         |
| 2. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn của các chất gọi là   | b) hơi bão hoà.           |
| 3. Nhiệt lượng cần cung cấp cho vật rắn ở nhiệt độ nóng chảy để vật rắn nóng chảy hoàn toàn gọi là   | c) sự ngưng tụ.           |
| 4. Đại lượng đo bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 1 kg chất rắn ở nhiệt độ nóng chảy và có đơn vị là jun trên kilôgam (J/kg) gọi là | d) áp suất hơi bão hoà.   |
| 5. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất gọi là   | đ) nhiệt nóng chảy.       |
| 6. Quá trình chuyển từ thể khí (hơi) sang thể lỏng của các chất gọi là   | e) sự sôi.                |
| 7. Chất hơi có mật độ phân tử đang tiếp tục tăng gọi là  | g) sự bay hơi.            |
| 8. Chất hơi có mật độ phân tử không tăng nữa gọi là  | h) nhiệt hoá hơi riêng.   |
| 9. Áp suất cực đại của trạng thái hơi khi mật độ phân tử của nó không thể tăng thêm được nữa gọi là  | i) nhiệt nóng chảy riêng. |
| 10. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất xảy ra cả ở bên trong và ở trên bề mặt chất lỏng gọi là                                   | k) sự đông đặc.           |

11. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi để chuyển hoàn toàn sang thể khí gọi là l) sự nóng chảy.

12. Đại lượng đo bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm bay hơi hoàn toàn 1 kg chất lỏng ở nhiệt độ sôi và có đơn vị là jun trên kilôgam (J/kg) gọi là m) hơi khô.

**38.2.** Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn kết tinh thay đổi như thế nào khi áp suất tăng ?

A. Luôn tăng đối với mọi chất rắn.

B. Luôn giảm đối với mọi chất rắn.

C. Luôn tăng đối với chất rắn có thể tích tăng khi nóng chảy và luôn giảm đối với chất rắn có thể tích giảm khi nóng chảy.

D. Luôn tăng đối với chất rắn có thể tích giảm khi nóng chảy và luôn giảm đối với chất rắn có thể tích tăng khi nóng chảy.

**38.3.** Nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn phụ thuộc những yếu tố nào ?

A. Nhiệt độ của chất rắn và áp suất ngoài.

B. Bản chất và nhiệt độ của chất rắn.

C. Bản chất của chất rắn, nhiệt độ và áp suất ngoài.

D. Bản chất của chất rắn.

**38.4.** Ở áp suất chuẩn, những chất như vàng, bạc, niken, sắt, thép, đồng, thiếc, nhôm, chì, kẽm, băng phiến sẽ nóng chảy trong những khoảng nhiệt độ nào sau đây : trên  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ , từ  $500^{\circ}\text{C}$  đến  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ , từ  $200^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ , dưới  $100^{\circ}\text{C}$  ?

A. Thép, đồng, vàng : trên  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ . Bạc, nhôm : từ  $500^{\circ}\text{C}$  đến  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ .

Kẽm, chì, thiếc : từ  $200^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ . Băng phiến : dưới  $100^{\circ}\text{C}$ .

B. Niken, vàng, bạc : trên  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ . Thép, đồng, nhôm : từ  $500^{\circ}\text{C}$  đến  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ .

Kẽm, chì, thiếc : từ  $200^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ . Băng phiến : dưới  $100^{\circ}\text{C}$ .

C. Vàng, bạc : trên  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ . Thép, đồng, chì, niken : từ  $500^{\circ}\text{C}$  đến  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ .

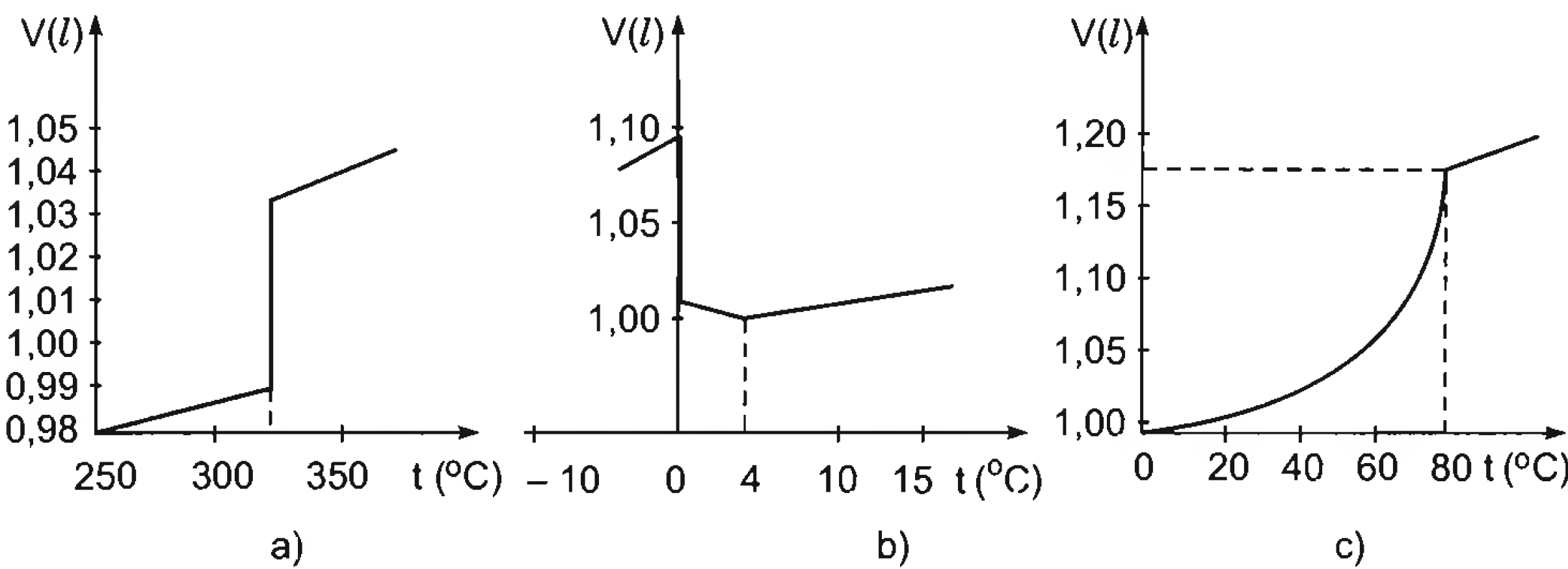
Kẽm, nhôm, thiếc : từ  $200^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ . Băng phiến : dưới  $100^{\circ}\text{C}$ .

D. Thép, đồng : trên  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ . Vàng, bạc, chì, niken : từ  $500^{\circ}\text{C}$  đến  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ .

Kẽm, nhôm, thiếc : từ  $200^{\circ}\text{C}$  đến  $500^{\circ}\text{C}$ . Băng phiến : dưới  $100^{\circ}\text{C}$ .

- 38.5.** Sự bay hơi của chất lỏng có đặc điểm gì ?
- A. Xảy ra ở một nhiệt độ xác định và không kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.
  - B. Xảy ra ở mọi nhiệt độ và luôn kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng và tốc độ ngưng tụ giảm cho tới khi đạt trạng thái cân bằng động.
  - C. Xảy ra ở một nhiệt độ xác định và luôn kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.
  - D. Xảy ra ở mọi nhiệt độ và không kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.
- 38.6.** Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà có đặc điểm gì ?
- A. Khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi khô tăng, còn áp suất hơi bão hoà không đổi.
  - B. Khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi khô tăng, còn áp suất hơi bão hoà giảm.
  - C. Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà đều tăng theo nhiệt độ. Nhưng ở một nhiệt độ xác định thì áp suất hơi khô cũng như áp suất hơi bão hoà đều tăng khi thể tích của chúng giảm và đều tuân theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt.
  - D. Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà đều tăng theo nhiệt độ. Nhưng ở một nhiệt độ xác định thì áp suất hơi khô tăng khi thể tích của nó giảm và tuân theo gần đúng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, còn áp suất hơi bão hoà không phụ thuộc thể tích tức là không tuân theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt.
- 38.7.** Nhiệt độ sôi của chất lỏng có đặc điểm gì và phụ thuộc những yếu tố nào ?
- A. Luôn không đổi và chỉ phụ thuộc bản chất của chất lỏng.
  - B. Luôn không đổi và phụ thuộc áp suất trên bề mặt chất lỏng : nhiệt độ sôi tăng khi áp suất trên bề mặt chất lỏng tăng.
  - C. Luôn không đổi và phụ thuộc bản chất chất lỏng cũng như áp suất trên bề mặt chất lỏng : nhiệt độ sôi tăng khi áp suất trên bề mặt chất lỏng tăng.
  - D. Luôn không đổi và phụ thuộc bản chất cũng như thể tích của chất lỏng.
- 38.8.** Tại sao cầu chì dùng bảo vệ các mạch điện lại được làm bằng dây chì, còn dây tóc đèn điện lại được làm bằng vonfam ?
- 38.9.** Tại sao khi nước chứa trong khay làm đá của tủ lạnh bắt đầu đông cứng thì lớp nước trên mặt bao giờ cũng đóng băng trước tiên ?

- 38.10.** Một ống nghiệm chứa nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  được ngâm trong một thùng đựng nước đá đang tan. Hỏi nước đá trong ống nghiệm có bị tan thành nước không ? Tại sao ?
- 38.11.** Trên hình 38.1 là các đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích  $V$  phụ thuộc nhiệt độ ( $t^{\circ}\text{C}$ ) trong quá trình nóng chảy của chì (H.38.1a), của nước đá (H.38.1b), của sáp (nến) (H.38.1c). Hãy xác định điểm (nhiệt độ) nóng chảy của các chất này. Quá trình nóng chảy của chì có gì khác biệt với quá trình nóng chảy của nước đá và của sáp ?



Hình 38.1

- 38.12.** Tính nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một cục nước đá có khối lượng 100 g ở  $0^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4.10^5 \text{ J/kg}$ .
- 38.13.** Tính nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm cho một cục nước đá có khối lượng 0,2 kg ở  $-20^{\circ}\text{C}$  tan thành nước và sau đó được tiếp tục đun sôi để biến hoàn toàn thành hơi nước ở  $100^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4.10^5 \text{ J/kg}$ . Nhiệt dung riêng của nước đá là  $2,09.10^3 \text{ J/(kg.K)}$ . Nhiệt dung riêng của nước là  $4,18.10^3 \text{ J/(kg.K)}$ . Nhiệt hoá hơi riêng của nước là  $2,3.10^6 \text{ J/kg}$ .
- 38.14.** Người ta thả một cục nước đá khối lượng 80 g ở  $0^{\circ}\text{C}$  vào một cốc nhôm đựng 0,40 kg nước ở  $20^{\circ}\text{C}$  đặt trong nhiệt lượng kế. Khối lượng của cốc nhôm là 0,20 kg. Tính nhiệt độ của nước trong cốc nhôm khi cục nước đá vừa tan hết. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4.10^5 \text{ J/kg}$ . Nhiệt dung

riêng của nhôm là  $880 \text{ J/(kg.K)}$  và của nước là  $4180 \text{ J/(kg.K)}$ . Bỏ qua sự mất mát nhiệt do nhiệt truyền ra bên ngoài nhiệt lượng kế.

- 38.15.** Người ta thả một cục nước đá ở  $0^\circ\text{C}$  vào một chiếc cốc bằng đồng có khối lượng  $0,200 \text{ kg}$  của nhiệt lượng kế, trong cốc đồng đang đựng  $0,700 \text{ kg}$  nước ở  $25^\circ\text{C}$ . Khi cục nước đá vừa tan hết thì nước trong cốc đồng có nhiệt độ là  $15,2^\circ\text{C}$  và khối lượng của nước là  $0,775 \text{ kg}$ . Tính nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Nhiệt dung riêng của đồng là  $380 \text{ J/(kg.K)}$  và của nước là  $4180 \text{ J/(kg.K)}$ . Bỏ qua sự mất mát nhiệt do nhiệt truyền ra bên ngoài nhiệt lượng kế.

## BÀI 39

# ĐỘ ẨM CỦA KHÔNG KHÍ

- 39.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Đại lượng đo bằng khối lượng (tính ra gam) của hơi nước có trong  $1 \text{ m}^3$  không khí gọi là

a) độ ẩm tỉ đối.

2. Độ ẩm tuyệt đối của không khí ở trạng thái bão hoà hơi nước gọi là

b) ẩm kế.

3. Đơn vị đo của độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại là

c) xác định độ ẩm tỉ đối.

4. Đại lượng đo bằng tỉ số phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí gọi là

d) gam trên mét khối ( $\text{g/m}^3$ ).

5.  $f = \frac{a}{A} \%$  là công thức

đ) độ ẩm tuyệt đối.

6. Dụng cụ dùng đo độ ẩm của không khí gọi là

e) độ ẩm cực đại.

- 39.2.** Khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng, giảm hay không đổi ? Tại sao ?
- A. Tăng. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong  $1\text{ m}^3$  không khí tăng.
- B. Tăng. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hơi nước trong không khí tăng.
- C. Không đổi. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong  $1\text{ m}^3$  không khí hầu như không thay đổi.
- D. Giảm. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong  $1\text{ m}^3$  không khí giảm.
- 39.3.** Khi nhiệt độ không khí tăng thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của nó thay đổi như thế nào ?
- A. Độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng như nhau nên độ ẩm tỉ đối không thay đổi.
- B. Độ ẩm tuyệt đối giảm, còn độ ẩm cực đại tăng nên độ ẩm tỉ đối giảm.
- C. Độ ẩm tuyệt đối tăng chậm, còn độ ẩm cực đại tăng nhanh hơn nên độ ẩm tỉ đối giảm.
- D. Độ ẩm tuyệt đối không thay đổi, còn độ ẩm cực đại giảm nên độ ẩm tỉ đối tăng.
- 39.4.** Nước nặng hơn không khí. Tại sao trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, không khí khô lại nặng hơn không khí ẩm ?
- 39.5.** Tại sao khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối lại tăng và độ ẩm tỉ đối của không khí lại giảm ?
- 39.6.** Tại sao trong những ngày nắng nóng và ẩm ướt, ta lại cảm thấy khó chịu hơn so với những ngày nắng nóng nhưng khô ráo ?
- 39.7.** Tại sao trong những ngày hè nóng bức thì về ban đêm lại có nhiều sương hơn ?
- 39.8.** Căn cứ các số đo dưới đây của trạm quan sát khí tượng, hãy cho biết không khí buổi sáng hay buổi trưa mang nhiều hơi nước hơn ? Giải thích tại sao.
- Buổi sáng : nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm tỉ đối 85%.
  - Buổi trưa : nhiệt độ  $30^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm tỉ đối 65%.
  - Khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở  $20^{\circ}\text{C}$  là  $17,30\text{ g/m}^3$  và ở  $30^{\circ}\text{C}$  là  $30,29\text{ g/m}^3$ .



## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VII

- VII.1.** Khi đốt nóng một vành kim loại đồng chất thì đường kính ngoài và đường kính trong của nó tăng hay giảm ?
- A. Đường kính ngoài và đường kính trong đều tăng.
  - B. Đường kính ngoài và đường kính trong đều giảm.
  - C. Đường kính ngoài tăng và đường kính trong giảm.
  - D. Đường kính ngoài giảm và đường kính trong tăng.
- VII.2.** Khi vật rắn kim loại bị nung nóng thì khối lượng riêng của nó tăng hay giảm ? Giải thích tại sao.
- A. Tăng. Vì thể tích của vật không đổi, nhưng khối lượng của vật giảm.
  - B. Giảm. Vì khối lượng của vật không đổi, nhưng thể tích của vật tăng.
  - C. Tăng. Vì thể tích của vật tăng chậm, còn khối lượng của vật tăng nhanh hơn.
  - D. Giảm. Vì khối lượng của vật tăng chậm, còn thể tích của vật tăng nhanh hơn.
- VII.3.** Trên tấm thép có một lỗ thủng hình tròn. Khi bị nung nóng, diện tích lỗ thủng thay đổi như thế nào ? Nếu diện tích lỗ thủng ở  $0^{\circ}\text{C}$  là  $5\text{ mm}^2$  thì ở  $500^{\circ}\text{C}$  sẽ bằng bao nhiêu ? Hệ số nở dài của thép là  $12 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ .
- A. Giảm. Diện tích lỗ thủng ở  $500^{\circ}\text{C}$  bằng  $4,53\text{ mm}^2$ .
  - B. Tăng. Diện tích lỗ thủng ở  $500^{\circ}\text{C}$  bằng  $5,03\text{ mm}^2$ .
  - C. Tăng. Diện tích lỗ thủng ở  $500^{\circ}\text{C}$  bằng  $5,06\text{ mm}^2$ .
  - D. Giảm. Diện tích lỗ thủng ở  $500^{\circ}\text{C}$  bằng  $4,92\text{ mm}^2$ .
- VII.4.** Đặt một que diêm nổi trên mặt nước nguyên chất. Nếu nhỏ nhẹ vài giọt nước xà phòng xuống mặt nước gần một cạnh của que diêm thì que diêm sẽ đứng yên hay chuyển động ? Vì sao ?
- A. Đứng yên. Vì nước xà phòng không làm thay đổi lực căng bề mặt của nước.



B. Chuyển động quay tròn. Vì nước xà phòng hoà tan trong nước có tác dụng làm thay đổi lực căng bề mặt của nước, do đó sẽ gây ra các lực làm quay que diêm.

C. Dịch chuyển về phía nước xà phòng. Vì nước xà phòng có hệ số căng bề mặt lớn hơn hệ số căng bề mặt của nước.

D. Dịch chuyển về phía nước nguyên chất. Vì nước xà phòng có hệ số căng bề mặt nhỏ hơn so với nước nguyên chất.

**VII.5.** Có nên dùng nút bọc giẻ (bằng vải sợi bông) để nút chặt miệng chai đựng đầy xăng hoặc dầu hoả không ? Vì sao ?

A. Nên dùng nút bọc giẻ. Vì nút bọc giẻ mềm, dễ nút chặt miệng chai nên xăng dầu trong chai không bị bay hơi ra ngoài.

B. Không nên dùng nút bọc giẻ. Vì xăng dầu sẽ thấm theo giẻ do tác dụng mao dẫn của các sợi vải để "bò" dần ra ngoài miệng chai và bay hơi.

C. Không nên dùng nút bọc giẻ. Vì nút bọc giẻ hay bị mủn và dễ cháy.

D. Nên dùng nút bọc giẻ. Vì nút bọc giẻ dễ kiểm và không bị xăng dầu thấm ướt.

**VII.6.** Phải làm theo cách nào sau đây để tăng độ cao của cột nước trong ống mao dẫn ?

A. Giảm nhiệt độ của nước.

B. Dùng ống mao dẫn có đường kính lớn hơn.

C. Pha thêm rượu vào nước.

D. Dùng ống mao dẫn có đường kính nhỏ hơn.

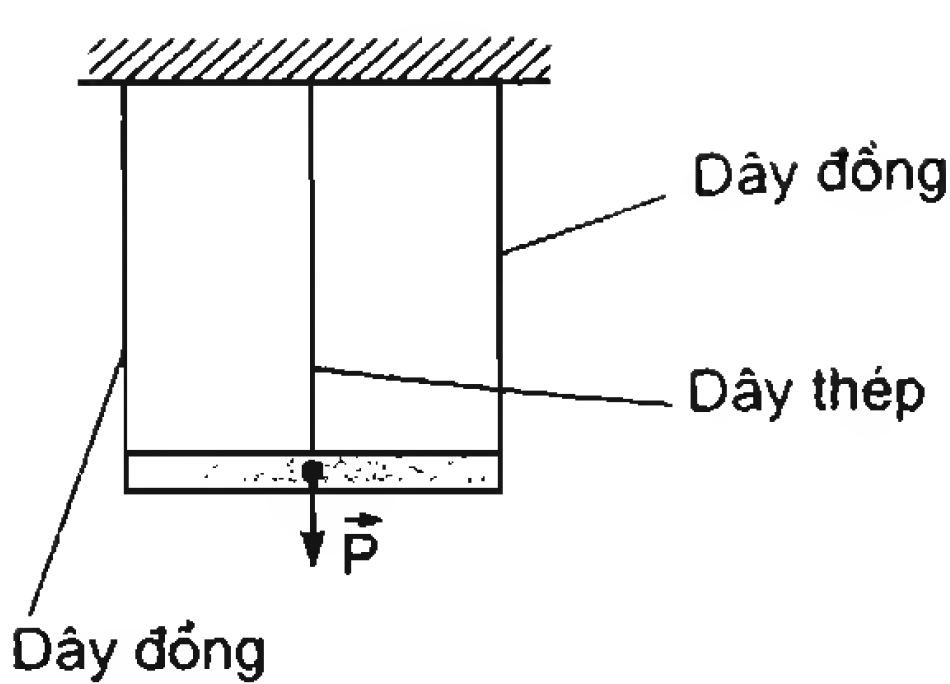
**VII.7.** Hãy nêu rõ cách phân loại các chất rắn và những đặc tính của mỗi loại chất rắn đó.

**VII.8.** Tại sao tinh thể kim cương lại bền vững hơn tinh thể than chì, mặc dù chúng đều cấu tạo từ cùng các nguyên tử cacbon ?

**VII.9.** Hãy nêu rõ cách phân loại biến dạng cơ của vật rắn và sự khác nhau giữa các loại biến dạng đó. Phát biểu và viết biểu thức của định luật Húc về biến dạng cơ của vật rắn. Những loại biến dạng cơ nào tuân theo định luật này ?

**VII.10.** Một thanh rắn AB đồng chất, tiết diện đều có khối lượng  $m = 100 \text{ kg}$  được treo bằng ba sợi dây thẳng đứng và cách đều nhau (H.VII.1). Ở chính giữa

thanh rắn là sợi dây thép, còn ở hai đầu thanh rắn là hai sợi dây đồng. Độ dài và tiết diện của ba sợi dây giống nhau. Suất đàn hồi của thép lớn gấp 1,2 lần của đồng. Hãy tính lực căng của mỗi sợi dây sao cho thanh rắn luôn nằm ngang. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



Hình VII.1

VII.11. Một thanh sắt tròn có độ dài ban đầu  $l_0 = 50 \text{ cm}$  và tiết diện ngang  $S = 2,5 \text{ mm}^2$ . Kéo dãn thanh sắt bằng một lực  $\vec{F}$  có độ lớn tăng dần và đo độ dãn dài  $\Delta l$  tương ứng của thanh sắt. Kết quả của các lần đo được ghi trong bảng số liệu dưới đây :

F (N)	$\Delta l$ (mm)	$\sigma = \frac{F}{S} \text{ (N/m}^2\text{)}$	$\varepsilon = \frac{ \Delta l }{l_0}$
100	0,10	.....	.....
200	0,20	.....	.....
300	0,30	.....	.....
400	0,40	.....	.....
500	0,50	.....	.....
600	0,60	.....	.....

- a) Tính độ dãn dài tỉ đối  $\varepsilon$  của thanh sắt và ứng suất  $\sigma$  của lực kéo tác dụng lên thanh sắt trong mỗi lần đo.
  - b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dãn dài tỉ đối  $\varepsilon$  vào ứng suất  $\sigma$ .
  - c) Dựa vào đồ thị vẽ được, tìm giá trị của suất đàn hồi E và hệ số đàn hồi k.
- VII.12. Hãy phân biệt sự nở dài và sự nở khối của vật rắn. Phát biểu và viết công thức xác định độ nở dài và độ nở khối của vật rắn. Các công thức này chỉ áp dụng cho những vật rắn có đặc tính như thế nào ?
- VII.13. Một thanh thép ở  $20^\circ\text{C}$  có tiết diện  $4 \text{ cm}^2$  và hai đầu của nó gắn chặt vào hai bức tường đối diện. Tính lực do thanh thép tác dụng lên hai bức tường nếu nó bị nung nóng đến  $200^\circ\text{C}$ . Thép có suất đàn hồi của  $E = 20.10^{10} \text{ Pa}$  và có hệ số nở dài  $\alpha = 12.10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

**VII.14.** Khi tiến hành thí nghiệm khảo sát sự nở dài vì nhiệt của vật rắn, các kết quả đo độ dài  $l_0$  của thanh thép ở  $0^{\circ}\text{C}$  và độ nở dài  $\Delta l$  của nó ứng với độ tăng nhiệt độ  $t$  (tính từ  $0^{\circ}\text{C}$  đến  $t^{\circ}\text{C}$ ) được ghi trong bảng số liệu bên.

$l_0 = 500 \text{ mm}$		
$t (^{\circ}\text{C})$	$\Delta l \text{ (mm)}$	$\frac{\Delta l}{l_0}$
20	0,12	.....
30	0,18	.....
40	0,24	.....
50	0,30	.....
60	0,36	.....
70	0,42	.....
80	0,48	.....

- a) Tính độ dẫn dài tỉ đối  $\frac{\Delta l}{l_0}$  của thanh thép ở những nhiệt độ  $t$  khác nhau trong bảng số liệu.
- b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dẫn dài tỉ đối  $\frac{\Delta l}{l_0}$  vào nhiệt độ  $t$  của thanh thép.
- c) Dựa vào đồ thị vẽ được trong câu trên, tính giá trị trung bình của hệ số nở dài  $\alpha$  của thép.

**VII.15.** Một ống nhỏ giọt dựng thẳng đứng bên trong đựng nước. Nước dính ướt hoàn toàn miệng ống và đường kính miệng ống là  $0,43 \text{ mm}$ . Trọng lượng mỗi giọt nước rơi khỏi miệng ống là  $9,72 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ . Tính hệ số căng bề mặt của nước.

**VII.16.** Một vòng nhôm có trọng lượng là  $62,8 \cdot 10^{-3} \text{ N}$  được đặt sao cho đáy của nó tiếp xúc với mặt chất lỏng đựng trong một cốc thuỷ tinh. Đường kính trong và đường kính ngoài của vòng nhôm lần lượt bằng  $48 \text{ mm}$  và  $50 \text{ mm}$ . Tính lực kéo vòng nhôm để bứt nó lên khỏi mặt thoáng của chất lỏng trong hai trường hợp :

- a) Chất lỏng là nước.
- b) Chất lỏng là rượu.

Hệ số căng bề mặt của nước là  $72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$  và của rượu là  $22 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ .

**VII.17.** Tại sao nhiệt độ của mặt nước hồ hoặc ao về mùa hè lại thấp hơn nhiệt độ của không khí ở phía trên mặt nước ?

**VII.18.** Có thể làm cho nước sôi bằng cách làm lạnh nó được không ? Tại sao ?

- VII.19.** Tính nhiệt lượng cần cung cấp để biến đổi 6,0 kg nước đá ở  $-20^{\circ}\text{C}$  thành hơi nước ở  $100^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ . Nhiệt dung riêng của nước đá là  $2\,090 \text{ J/(kg.K)}$ . Nhiệt dung riêng của nước là  $4\,180 \text{ J/(kg.K)}$ . Nhiệt hoá hơi riêng của nước là  $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ .
- VII.20.** Người ta đổ 0,20 kg chì nóng chảy ở  $327^{\circ}\text{C}$  vào một cốc chứa 0,80 l nước ở  $15^{\circ}\text{C}$ . Trong quá trình này đã có 1,0 g nước bị biến thành hơi nước. Tính nhiệt độ của nước còn lại trong cốc ở trạng thái cân bằng nhiệt. Nhiệt nóng chảy riêng của chì là  $2,5 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$  và nhiệt dung riêng của chì là  $120 \text{ J/(kg.K)}$ . Nhiệt dung riêng của nước là  $4\,180 \text{ J/(kg.K)}$  và nhiệt hoá hơi riêng của nước là  $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ . Bỏ qua sự mất mát nhiệt do cốc hấp thụ và do nhiệt truyền ra ngoài cốc.
- VII.21.** Tại sao trong những ngày mùa đông giá lạnh, ta lại có thể nhìn thấy hơi thở của chính mình và các mặt kính cửa sổ lại dễ bị "đổ mồ hôi" khi trong phòng có đông người ?
- VII.22.** Nhiệt độ của không khí trong phòng là  $20^{\circ}\text{C}$ . Nếu cho máy điều hoà nhiệt độ chạy để làm lạnh không khí trong phòng xuống tới  $12^{\circ}\text{C}$  thì hơi nước trong không khí của căn phòng trở nên bão hoà và tụ lại thành sương. Nhiệt độ  $12^{\circ}\text{C}$  được gọi là "điểm sương" của không khí trong căn phòng.
- Hãy tính độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của không khí trong căn phòng này. Kích thước của căn phòng là  $6 \times 4 \times 5 \text{ m}$ . Khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở  $12^{\circ}\text{C}$  là  $10,76 \text{ g/m}^3$  và ở  $20^{\circ}\text{C}$  là  $17,30 \text{ g/m}^3$ .

# B - BÀI GIẢI – HƯỚNG DẪN GIẢI – ĐÁP SỐ

## Chương I ĐÔNG HỌC CHẤT ĐIỂM

### BÀI 1

1.1.  $1 \rightarrow d$  ;  $2 \rightarrow d$  ;  $3 \rightarrow g$  ;  $4 \rightarrow e$  ;  $5 \rightarrow b$  ;  $6 \rightarrow c$  ;  $7 \rightarrow a$ .

1.2. D ; 1.3. C ; 1.4. B ; 1.5. D ; 1.6. D ; 1.7. C.

1.8\*. a) Khi xuồng chạy xuôi theo dòng thì quỹ đạo của nó sẽ là một đường thẳng song song với bờ sông, do đó nên chọn (H.1.1Ga) :

– Một vật mốc gắn cố định với bờ sông tại vị trí xuất phát O trên bến sông.

– Một trục tọa độ Ox nằm dọc bờ sông và hướng theo chiều dòng chảy.

b) Khi xuồng chạy vuông góc với dòng chảy thì quỹ đạo của nó là một đường thẳng xiên góc với bờ sông, do đó nên chọn (H.1.1Gb) :

– Một vật mốc gắn cố định với bờ sông tại vị trí xuất phát O trên bến sông.

– Hai trục tọa độ vuông góc Ox và Oy : Trục Ox nằm dọc bờ sông hướng theo chiều dòng chảy, trục Oy nằm vuông góc với bờ sông tại vị trí xuất phát O và hướng theo chiều từ vị trí xuất phát O tới vị trí đối diện với nó ở bờ bên kia.

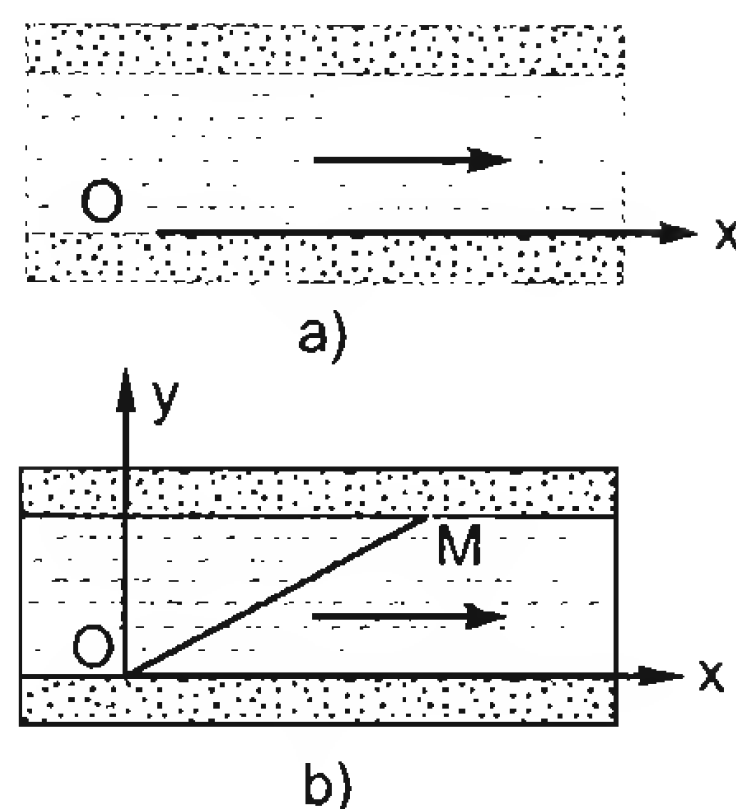
1.9. Trường hợp này quỹ đạo của ô tô trùng với quốc lộ 5, do đó nên chọn :

– Một vật mốc gắn cố định với bến xe Hà Nội tại vị trí xuất phát O.

– Một trục tọa độ cong có gốc tại vị trí xuất phát O, có dạng trùng với quốc lộ 5 và hướng theo chiều dương từ Hà Nội tới Hải Phòng.

1.10. a) Đối với hành khách lên xe tại Hà Nội thì bến xe Hà Nội được chọn làm mốc đường đi và thời điểm xe ô tô bắt đầu xuất phát được chọn làm mốc thời gian. Trường hợp này, khoảng thời gian để xe ô tô chạy tới Hải Phòng là :

8 giờ 50 phút – 6 giờ = 2 giờ 50 phút.



Hình 1.1G

và quãng đường xe ô tô đã chạy để tới Hải Phòng đúng bằng độ dài của đoạn đường Hà Nội – Hải Phòng, tức là bằng 105 km.

b) Đối với hành khách lên xe tại Hải Dương thì bến xe tại Hải Dương được chọn làm mốc đường đi và thời điểm xe ô tô tiếp tục chạy từ Hải Dương được chọn làm mốc thời gian. Trường hợp này, khoảng thời gian để xe ô tô chạy tới Hải Phòng là :

$$8 \text{ giờ } 50 \text{ phút} - (7 \text{ giờ } 15 \text{ phút} + 10 \text{ phút}) = 1 \text{ giờ } 25 \text{ phút}$$

và quãng đường xe ô tô đã chạy từ Hải Dương tới Hải Phòng là :

$$105 \text{ km} - 60 \text{ km} = 45 \text{ km}$$

## BÀI 2

2.1.  $1 \rightarrow c ; 2 \rightarrow g ; 3 \rightarrow đ ; 4 \rightarrow a ; 5 \rightarrow b ; 6 \rightarrow d.$

2.2. D ; 2.3. B ; 2.4. D ; 2.5. D ; 2.6. A ; 2.7. A ; 2.8. C ; 2.9. D ; 2.10. C.

2.11. Máy bay phải bay liên tục trong khoảng thời gian bằng :

$$t = \frac{s}{v} = \frac{6\,500}{2\,500} = 2,6 \text{ giờ} = 2 \text{ giờ } 36 \text{ phút}$$

2.12. a) Người lái xe phải cho ô tô chạy liên tục với vận tốc bằng :

$$v = \frac{s}{t}$$

Thay  $s = 120 \text{ km}$  và  $t = 8 \text{ giờ } 30 \text{ phút} - 6 \text{ giờ} = 2 \text{ giờ } 30 \text{ phút} = 2,5 \text{ giờ}$ , ta tìm được :

$$v = \frac{120}{2,5} = 48 \text{ km/h}$$

b) Khoảng thời gian để ô tô chạy ngược từ địa điểm B về tới địa điểm A bằng :

$$t' = \frac{s}{v'} = \frac{120}{60} = 2 \text{ giờ}$$

Như vậy ô tô chạy về tới địa điểm A vào lúc :

$$(8 \text{ giờ } 30 \text{ phút} + 30 \text{ phút}) + 2 \text{ giờ} = 11 \text{ giờ}$$

**2.13.** Khoảng thời gian âm truyền trong không khí bằng :

$$t = \frac{s}{v} = \frac{200}{340} \approx 0,59 \text{ s}$$

Như vậy khoảng thời gian chuyển động của viên đạn trong không khí bằng :

$$t' = 1,0 - 0,59 = 0,41 \text{ s}$$

Từ đó suy ra vận tốc của viên đạn B40 chuyển động trong không khí bằng :

$$v = \frac{s}{t'} = \frac{200}{0,41} \approx 488 \text{ m/s}$$

**2.14\*.** a) Xe II xuất phát lúc 1 giờ.

b) Quãng đường AB dài 60 km.

c) Vận tốc của xe I :  $v_I = 24 \text{ km/h}$  ; của xe II :  $v_{II} = 30 \text{ km/h}$ .

**2.15.** a) Công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động :

– của xe máy xuất phát từ A lúc 6 giờ :

$$s_1 = v_1 t = 40t$$

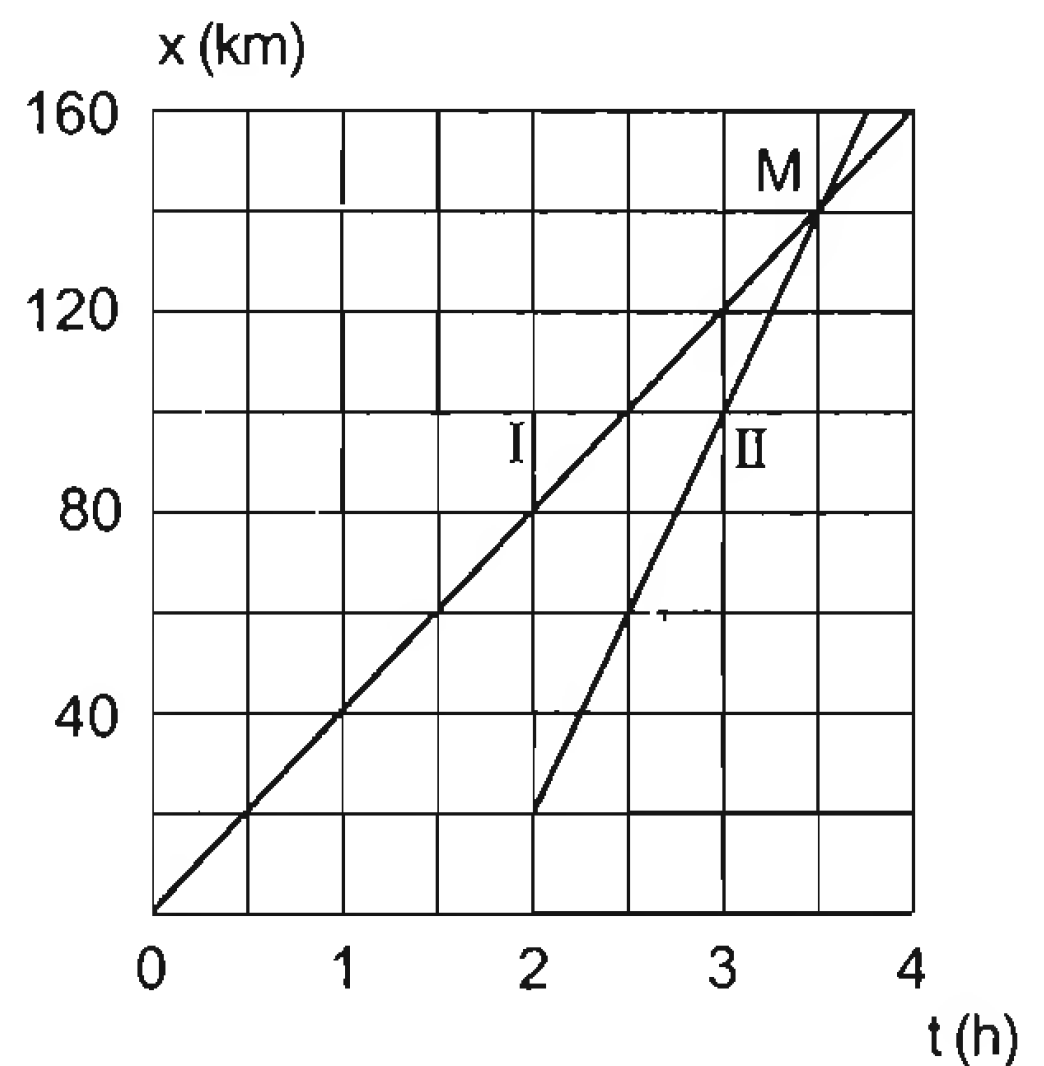
$$x_1 = s_1 = 40t \text{ với } x_0 = 0$$

– của ô tô xuất phát từ B lúc 8 giờ :

$$s_2 = v_2(t - 2) = 80(t - 2) \text{ với } t \geq 2$$

$$x_2 = x_0 + s_2 = 20 + 80(t - 2)$$

b) Đồ thị tọa độ của xe máy và ô tô được vẽ trên hình 2.1G. Đường I là đồ thị của xe máy. Đường II là đồ thị của ô tô.



Hình 2.1G

c) Trên đồ thị hình 2.1G, vị trí và thời điểm ô tô đuổi kịp xe máy được biểu diễn bởi giao điểm M có tọa độ :

$$x_M = 140 \text{ km}$$

$$t_M = 3,5 \text{ h}$$

d) Kiểm tra lại kết quả tìm được bằng cách giải phương trình :

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 40t = 20 + 80(t - 2)$$

Ô tô đuổi kịp xe máy sau thời gian :

$$t_M = \frac{140}{40} = 3,5 \text{ h}$$

Thời điểm ô tô đuổi kịp xe máy là :

$$6 + 3,5 = 9,5 \text{ h}$$

và vị trí ô tô đuổi kịp xe máy :

$$x_M = 40.3,5 = 140 \text{ km.}$$

**2.16\*.** Giả sử người đó gặp ô tô tại điểm N. Khoảng thời gian  $t$  để người đó chạy từ M tới N phải đúng bằng khoảng thời gian để ô tô chạy từ A tới N (Hai trường hợp, hình 2.2G).

Ta có  $AN = v_1 t = 36t$  (AN đo bằng kilômét và  $t$  đo bằng giờ)..

$$MN = v_2 t = 12t$$

$$AH = \sqrt{L^2 - h^2} = 0,19365 \text{ km}$$

$$HN = \sqrt{MN^2 - h^2} = \sqrt{12^2 t^2 - 0,05^2}$$

Cả 2 trường hợp, đều có :  $HN^2 = MN^2 - h^2$

Cuối cùng ta được phương trình bậc hai :  $1152t^2 - 13,9428t + 0,04 = 0$ .

Giải ra ta được hai nghiệm :  $\begin{cases} t = 0,00743 \text{ h} = 26,7 \text{ s} \\ t = 0,00467 \text{ h} = 16,8 \text{ s.} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AN = 0,26748 \text{ km} \\ AN = 0,16812 \text{ km} \end{cases}$

Quãng đường MN mà người ấy phải chạy là  $MN = 89,2 \text{ m}$  hoặc  $MN = 56 \text{ m}$ .

Gọi  $\alpha$  là góc tạo bởi MN và MH :

$$\cos \alpha_1 = \frac{h}{MN} = \frac{50}{89,2} \approx 0,5605 ; \alpha_1 \approx 55^\circ 54'$$

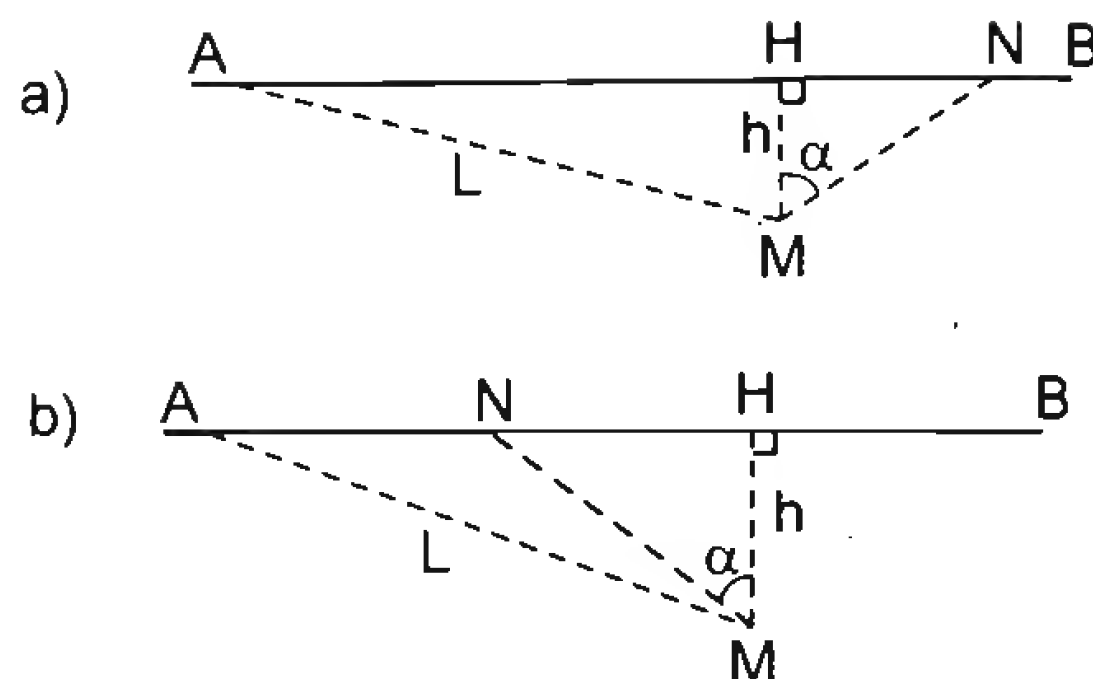
$$\cos \alpha_2 = \frac{h}{MN} = \frac{50}{56} \approx 0,8928 ; \alpha_2 \approx 26^\circ 46'$$

Kết quả lí thú nhưng rất khó giải thích là có hai đáp số đều có thể chấp nhận được.

**2.17\*.** Gọi  $t_1$  là khoảng thời gian ô tô đi được đoạn đường  $s_1$  với tốc độ  $v_1$  và  $t_2$  là khoảng thời gian ô tô đi được đoạn đường  $s_2$  với tốc độ  $v_2$ .

Tốc độ trung bình của ô tô được tính theo công thức :

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \quad (1)$$



Hình 2.2G



Vì  $t_1 = t_2 = \frac{t}{2}$ , nên  $s_1 = v_1 t_1 = v_1 \frac{t}{2}$  và  $s_2 = v_2 t_2 = v_2 \frac{t}{2}$ . Thay các giá trị này vào (1), ta tìm được :

$$v_{tb} = \frac{v_1 \frac{t}{2} + v_2 \frac{t}{2}}{\frac{t}{2} + \frac{t}{2}} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad (2)$$

Thay số, ta có :  $v_{tb} = \frac{60 + 40}{2} = 50 \text{ km/h}$

**2.18.\*** Tốc độ trung bình của xe đạp được tính theo công thức (1).

Với  $s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$ , ta có  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{2v_1}$  và  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{2v_2}$ . Thay các giá trị này vào (1), ta tìm được :

$$v_{tb} = \frac{\frac{s}{2} + \frac{s}{2}}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

Tính bằng số :  $v_{tb} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 18}{12 + 18} = 14,4 \text{ km/h}$ .

*Ghi chú :* Không thể tính tốc độ trung bình bằng giá trị trung bình cộng của các tốc độ chuyển động trên những đoạn đường kế tiếp, trừ khi các khoảng thời gian chuyển động với các tốc độ khác nhau trên những đoạn đường kế tiếp đều bằng nhau. Ví dụ như trường hợp nêu trong bài tập trước hoặc trường hợp chuyển động thẳng biến đổi đều thì ta có thể tính :

$$v_{tb} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

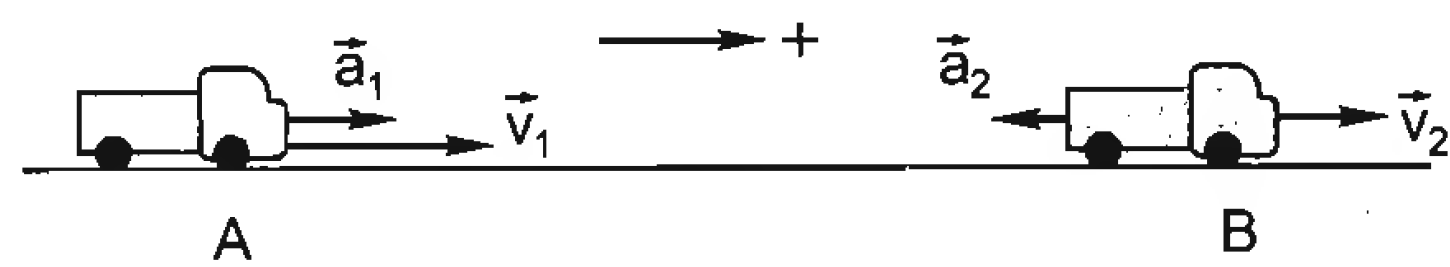
## BÀI 3

**3.1.**  $1 \rightarrow e$  ;  $2 \rightarrow d$  ;  $3 \rightarrow n$  ;  $4 \rightarrow i$  ;  $5 \rightarrow l$  ;  $6 \rightarrow k$  ;  $7 \rightarrow m$  ;  $8 \rightarrow đ$  ;  $9 \rightarrow b$  ;  
 $10 \rightarrow a$  ;  $11 \rightarrow h$  ;  $12 \rightarrow g$  ;  $13 \rightarrow c$ .

**3.2.** A ; **3.3.** D ; **3.4.** A ; **3.5.** D ; **3.6.** A ; **3.7.** C ; **3.8.** B ; **3.9.** D ; **3.10.** A.

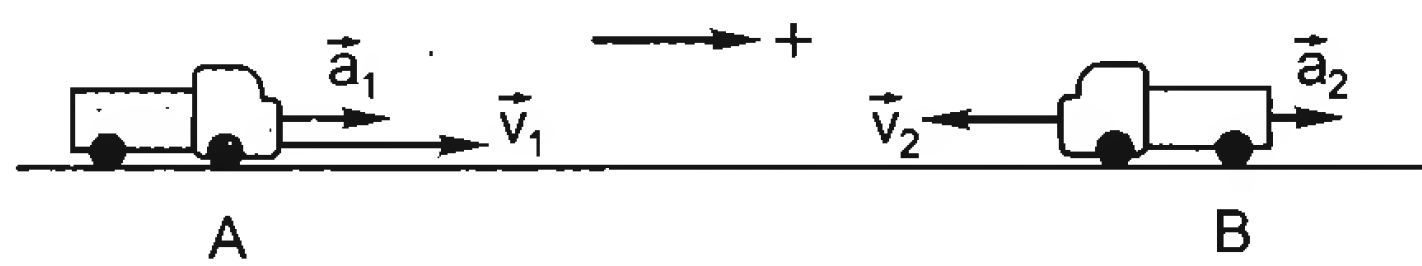
3.11\*. Chọn trục toạ độ trùng với đường thẳng AB và chiều dương hướng từ A đến B.

a) Hai ô tô chạy cùng chiều (H.3.1G) : Ô tô xuất phát từ A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc  $a_1$  của nó cùng chiều với vận tốc  $v_1$  tức là hướng theo chiều chuyển động từ A đến B. Còn ô tô xuất phát từ B cũng chạy theo chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc  $a_2$  của nó ngược chiều với vận tốc  $v_2$  ( $v_2$  cũng hướng từ A đến B). Trong trường hợp này, gia tốc  $a_1$  và  $a_2$  của hai ô tô ngược hướng (cùng phương, ngược chiều).



Hình 3.1G

b) Hai ô tô chạy ngược chiều (H.3.2G) : Ô tô xuất phát từ A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc  $a_1$  của nó cùng chiều vận tốc  $v_1$ , tức là hướng từ A đến B. Còn ô tô xuất phát từ B chạy ngược chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc  $a_2$  của nó ngược chiều vận tốc  $v_2$ , tức là cũng hướng từ A đến B. Trong trường hợp này, gia tốc  $a_1$  và  $a_2$  cùng hướng (cùng phương, cùng chiều).



Hình 3.2G

3.12. Căn cứ vào đồ thị vận tốc của 4 vật I, II, III, IV vẽ trên hình 3.2, ta có thể xác định được vận tốc đầu  $v_0$  và vận tốc tức thời  $v$  của mỗi vật chuyển động, do đó tính được gia tốc theo công thức :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Sau đó thay các giá trị tìm được vào công thức tính vận tốc  $v$  và công thức tính quãng đường đi được của mỗi vật chuyển động :

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$- \text{Vật I : } v_0 = 0 ; v = 20 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2 ; v = t ; s = \frac{t^2}{2}.$$

$$- \text{Vật II : } v_0 = 20 \text{ m/s ; } v = 40 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2 ;$$

$$v = 20 + t ; s = 20t + \frac{t^2}{2}.$$

$$- \text{Vật III : } v = v_0 = 20 \text{ m/s ; } t = 20 \text{ s ; } a = 0 ; s = 20t.$$

$$- \text{Vật IV : } v_0 = 40 \text{ m/s ; } v = 0 ; t = 20 \text{ s ; } a = -\frac{40}{20} = -2 \text{ m/s}^2 ;$$

$$v = 40 - 2t ; s = 40t - t^2.$$

**3.13.** a) Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu tăng ga. Gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$\text{Thay số : } a = \frac{15 - 12}{15} = 0,2 \text{ m/s}^2.$$

b) Vận tốc của ô tô sau 30 s kể từ khi tăng ga :

$$v = v_0 + at$$

$$\text{Thay số : } v = 12 + 0,2.30 = 18 \text{ m/s}.$$

c) Quãng đường ô tô đi được sau 30 s kể từ khi tăng ga :

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{Thay số : } s = 12.30 + \frac{0,2.(30)^2}{2} = 450 \text{ m}.$$

**3.14.** a) Ô tô đang chuyển động với vận tốc  $v_0 = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$  thì xuống dốc và chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ . Do đó quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian  $t$  được tính theo công thức :

$$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$$

Thay số, ta có :

$$960 = 10t + \frac{0,2t^2}{2} \quad \text{hay} \quad t^2 + 100t - 9600 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm số :  $t_1 = 60$  s và  $t_2 = -160$  s. Ở đây chỉ lấy nghiệm số dương  $t_1 = 60$  s và loại nghiệm số âm  $t_2 = -160$  s.

b) Vận tốc ô tô ở cuối đoạn dốc tính theo công thức :

$$v = v_0 + at$$

Thay số, ta tìm được :

$$v = 10 + 0,2.60 = 22 \text{ m/s} = 79,2 \text{ km/h}.$$

**3.15.** Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, vận tốc liên hệ với quãng đường đi được và gia tốc theo công thức :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

Gọi  $v_1$  là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường  $s_1 = 1,5$  km và  $v_2$  là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường  $s_2 = 3$  km kể từ khi đoàn tàu bắt đầu rời ga. Vì gia tốc  $a$  không đổi và vận tốc đầu  $v_0 = 0$ , nên ta có :

$$v_1^2 = 2as_1 ; \quad v_2^2 = 2as_2$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{s_2}{s_1} \Rightarrow v_2 = v_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$$

Thay số, ta có :

$$v_2 = 36 \sqrt{\frac{3}{1,5}} = 50,91 \text{ km/h} \approx 51 \text{ km/h}.$$

**3.16\*.** Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu, quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian  $t$  liên hệ với gia tốc  $a$  theo công thức :

$$s = \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian  $t = 4$  s là :

$$s_4 = \frac{a(4)^2}{2} = 8a$$

và quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian  $t = 5$  s là :

$$s_5 = \frac{a(5)^2}{2} = 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường viên bi đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = 12,5a - 8a = 4,5a$$

Theo đầu bài :  $\Delta s = 36 \text{ cm}$ , nên gia tốc của viên bi là :

$$36 = 4,5a \Rightarrow a = \frac{36}{4,5} = 8 \text{ cm/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian  $t = 5 \text{ s}$  là :

$$s_5 = 12,5.8 = 100 \text{ cm}.$$

**3.17.\*** a) Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu  $v_0$ , quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian  $t$  liên hệ với gia tốc  $a$  theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian  $t = 4 \text{ s}$  là :

$$s_4 = v_0.4 + \frac{a(4)^2}{2} = 4v_0 + 8a$$

và quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian  $t = 5 \text{ s}$  là :

$$s_5 = v_0.5 + \frac{a(5)^2}{2} = 5v_0 + 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường vật đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = (5v_0 + 12,5a) - (4v_0 + 8a) = v_0 + 4,5a$$

Theo đầu bài :  $v_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$  và  $\Delta s = 5,90 \text{ m}$ , nên gia tốc của viên bi bằng :

$$a = \frac{\Delta s - v_0}{4,5} = \frac{5,9 - 5}{4,5} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian  $t = 10 \text{ s}$  bằng :

$$s_{10} = 5.10 + \frac{0,2.(10)^2}{2} = 50 + 10 = 60 \text{ m}.$$

**3.18.\*** a) Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc

ô tô bắt đầu hãm phanh. Theo công thức liên hệ giữa quãng đường đi được với vận tốc và gia tốc trong chuyển động thẳng chậm dần đều :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

ta suy ra gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{(10)^2 - (15)^2}{2 \cdot 125} = -0,5 \text{ m/s}^2$$

Dấu  $-$  của gia tốc  $\vec{a}$  chứng tỏ ô tô chuyển động thẳng chậm dần đều có chiều ngược với chiều dương đã chọn trên trục tọa độ, tức là ngược chiều với vận tốc ban đầu  $\vec{v}_0$ .

b) Quãng đường ô tô đi được trong chuyển động thẳng chậm dần đều tính theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Thay số ta có :

$$125 = 15t - \frac{0,5t^2}{2}$$

hay 
$$t^2 - 60t + 500 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm :  $t_1 = 50 \text{ s}$  và  $t_2 = 10 \text{ s}$ . Trong hai nghiệm này, ta phải loại  $t_1 = 50 \text{ s}$  vì giá trị này lớn hơn khoảng thời gian để ô tô dừng lại ( $v = 0$ ) kể từ khi bắt đầu hãm phanh. Thực vậy, khi ô tô dừng lại thì ta có điều kiện :

$$v = v_0 + at = 0$$

suy ra : 
$$t = -\frac{v_0}{a} = -\frac{15}{-0,5} = 30 \text{ s} < t_1 = 50 \text{ s}$$

Như vậy khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 125 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh là  $t_2 = 10 \text{ s}$ .

**3.19.\*** a) Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc  $a_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$  :

$$x_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} t^2}{2} = 1,25 \cdot 10^{-2} t^2$$

Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ B cách A một đoạn  $x_0 = 400$  m chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc  $a_2 = 2,0.10^{-2} \text{ m/s}^2$  :

$$x_2 = x_0 + \frac{a_2 t^2}{2} = 400 + \frac{2,0.10^{-2} t^2}{2} = 400 + 1,0.10^{-2} t^2$$

b) Khi hai xe máy gặp nhau thì  $x_1 = x_2$ , nghĩa là :

$$1,25.10^{-2} t^2 = 400 + 1,0.10^{-2} t^2$$

hay  $0,25.10^{-2} t^2 = 400$

Phương trình trên có hai nghiệm :  $t = \pm 400$  s. Ở đây chỉ giữ lại nghiệm dương  $t = + 400$  s. Như vậy thời điểm hai xe đuổi kịp nhau là 6 phút 40 giây kể từ lúc xuất phát.

Thay vào phương trình trên, ta tìm được vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau là :

$$x_1 = 1,25.10^{-2} .(400)^2 = 2.10^3 \text{ m} = 2 \text{ km}.$$

c) Tại vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau, xe xuất phát từ A có vận tốc bằng :

$$v_1 = a_1 t = 2,5.10^{-2} .400 = 10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}.$$

còn xe xuất phát từ B có vận tốc bằng :

$$v_2 = a_2 t = 2,0.10^{-2} .400 = 8 \text{ m/s} = 28,8 \text{ km/h}.$$

## BÀI 4

4.1.  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow d ; 3 \rightarrow e ; 4 \rightarrow b ; 5 \rightarrow a ; 6 \rightarrow c$ .

4.2. C ; 4.3. B ; 4.4. C ; 4.5. D ; 4.6. A ; 4.7. B ; 4.8. C ; 4.9. C.

4.10. Nếu gọi  $s$  là quãng đường viên đá đi được sau khoảng thời gian  $t$  kể từ khi bắt đầu rơi tới khi chạm đất và gọi  $s_1$  là quãng đường viên đá đi được trước khi chạm đất 1 s, tức là sau khoảng thời gian  $t_1 = t - 1$  thì ta có các công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_1 = \frac{g(t-1)^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường viên đá đi được trong 1 s cuối trước khi chạm đất là :

$$\Delta s = s - s_1 = \frac{gt^2}{2} - \frac{g(t-1)^2}{2} = gt - \frac{g}{2}$$

Với  $\Delta s = 24,5 \text{ m}$  và  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , ta tìm được khoảng thời gian rơi tự do của viên đá :

$$t = \frac{\Delta s}{g} + \frac{1}{2} = \frac{24,5}{9,8} + 0,5 = 3 \text{ s.}$$

**4.11.** Quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian  $t$  tính theo công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian  $t = 3 \text{ s}$  là :

$$s_3 = \frac{g(3)^2}{2} = 4,5g$$

và quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian  $t = 4 \text{ s}$  là :

$$s_4 = \frac{g(4)^2}{2} = 8g$$

Như vậy quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ tư là :

$$\Delta s = s_4 - s_3 = 8g - 4,5g = 3,5g = 3,5 \cdot 9,8 = 34,3 \text{ m}$$

Vận tốc của vật rơi tự do tính theo công thức :

$$v = gt$$

Từ đó suy ra, trong giây thứ tư, vận tốc của vật đã tăng lên một lượng bằng :

$$\Delta v = v_4 - v_3 = 4g - 3g = g = 9,8 \text{ m/s.}$$

**4.12.** Chọn thời điểm viên bi A bắt đầu rơi làm mốc thời gian. Nếu gọi  $t$  là thời gian rơi của viên bi A thì thời gian rơi của viên bi B sẽ là  $t' = t + 0,5$ . Như vậy quãng đường mà viên bi A và B đã đi được tính theo các công thức :

$$s_A = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_B = \frac{gt'^2}{2} = \frac{g(t + 0,5)^2}{2}$$



Từ đó suy ra khoảng cách giữa hai viên bi sau khoảng thời gian 2 s kể từ khi bi A bắt đầu rơi bằng :

$$\Delta s = s_B - s_A = \frac{g(t + 0,5)^2}{2} - \frac{gt^2}{2} = \frac{g}{2} (t + 0,25)$$

Tính bằng số :

$$\Delta s = \frac{9,8}{2} (2 + 0,25) \approx 11 \text{ m.}$$

**4.13.** Nếu gọi  $s$  là quãng đường mà vật đã rơi trong khoảng thời gian  $t$  và  $s_1$  là quãng đường mà vật đã rơi trong khoảng thời gian  $t' = t - 2$  thì ta có thể viết :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_1 = \frac{gt'^2}{2} = \frac{g(t - 2)^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường mà vật đã đi được trong 2 s cuối cùng sẽ bằng :

$$\Delta s = s - s_1 = \frac{gt^2}{2} - \frac{g(t - 2)^2}{2} = 2g(t - 1)$$

Với  $\Delta s = \frac{s}{4} = \frac{1}{4} \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{8}$ , ta tìm được :

$$\frac{gt^2}{8} = 2g(t - 1) \Rightarrow t^2 - 16t + 16 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm số :  $t_1 \approx 14,9$  và  $t_2 \approx 1,07$ . Ở đây ta chỉ giữ lại nghiệm số  $t_1 \approx 14,93$  s và loại bỏ nghiệm số  $t_2 \approx 1,07$  s < 2 s. Như vậy, khoảng thời gian rơi của vật  $t_1 \approx 14,9$  s.

Với  $t_1 \approx 14,9$  s, ta tính được độ cao từ đó vật rơi xuống đất :

$$s = \frac{9,8 \cdot (14,9)^2}{2} \approx 1\,088 \text{ m.}$$

**4.14.\*** a) Trong trường hợp thứ nhất (khí cầu đứng yên) thì quãng đường vật rơi tự do từ độ cao  $s$  tính theo công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

Từ đó suy ra khoảng thời gian rơi tự do của vật bằng :

$$t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = \sqrt{\frac{2.300}{9,8}} \approx 7,8 \text{ s}$$

b) Trong trường hợp thứ hai (khí cầu đang hạ xuống) thì vật rơi nhanh dần đều với vận tốc đầu  $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$  bằng vận tốc hạ xuống của khí cầu từ độ cao  $s$  tính theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

Thay số, ta thu được phương trình bậc hai như sau :

$$300 = 4,9t + \frac{9,8t^2}{2}$$

hay 
$$t^2 + t - \frac{300}{4,9} = 0$$

Phương trình này có hai nghiệm số và ta chỉ giữ lại nghiệm số dương :  $t_1 \approx 7,3$ . Như vậy khoảng thời gian rơi của vật là  $t_1 \approx 7,3 \text{ s}$ .

c) Trong trường hợp thứ ba (khí cầu đang bay lên) thì lúc đầu vật được ném lên cao với vận tốc đầu  $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$  bằng vận tốc bay lên của khí cầu từ độ cao  $s$  và chuyển động thẳng chậm dần đều trong khoảng thời gian  $t_2$  lên tới độ cao lớn nhất, tại đó vận tốc  $v = 0$ . Khoảng thời gian  $t_2$  tính theo công thức :

$$v = v_0 - gt_2 = 0 \Rightarrow t_2 = \frac{v_0}{g} = \frac{4,9}{9,8} = 0,5 \text{ s}$$

Sau đó vật lại rơi tự do từ độ cao lớn nhất xuống đến độ cao 300 m trong thời gian  $t_2 = 0,5 \text{ s}$ , rồi tiếp tục rơi nhanh dần đều với vận tốc  $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$  từ độ cao 300 m xuống tới đất trong khoảng thời gian  $t_1 \approx 7,3 \text{ s}$  (giống như trường hợp trên). Như vậy, khoảng thời gian chuyển động của vật sẽ bằng :

$$t = 2t_2 + t_1 = 2.0,5 + 7,3 = 8,3 \text{ s}.$$

## BÀI 5

5.1.  $1 \rightarrow g ; 2 \rightarrow e ; 3 \rightarrow h ; 4 \rightarrow d ; 5 \rightarrow i ; 6 \rightarrow b ; 7 \rightarrow a ; 8 \rightarrow c ; 9 \rightarrow đ$ .

5.2. D ; 5.3. C ; 5.4. C ; 5.5. D ; 5.6. C ; 5.7. A ; 5.8. B ; 5.9. D.

**5.10.** Tốc độ góc của điểm A và điểm B bằng nhau :

$$\omega_A = \omega_B$$

Tốc độ dài của điểm A và điểm B khác nhau :

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\omega r_A}{\omega r_B} = \frac{r_A}{r_B} = 2$$

Gia tốc hướng tâm của điểm A và điểm B khác nhau :

$$\frac{a_A}{a_B} = \frac{v_A^2 / r_A}{v_B^2 / r_B} = \frac{r_B v_A^2}{r_A v_B^2} = \frac{1}{2} (2)^2 = 2.$$

**5.11.** Tốc độ góc  $\omega$  và gia tốc hướng tâm  $a_{ht}$  của một điểm trên vành ngoài của bánh xe có bán kính  $r = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$  khi ô tô đang chạy với tốc độ dài  $v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$  bằng :

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{10}{0,25} = 40 \text{ rad/s}$$

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \frac{(10)^2}{0,25} = 400 \text{ m/s}^2$$

**5.12.** Chu kì quay của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất bằng :

$$T = 27 \text{ (ngày-đêm)} = 27.24.3600 \approx 2,33.10^6 \text{ s}$$

Tốc độ góc của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất bằng :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \approx \frac{2.3,14}{2,33.10^6} \approx 2,7.10^{-6} \text{ rad/s}$$

**5.13.** Tốc độ dài của đầu kim phút và kim giờ được tính theo công thức :

$$v_1 = \omega r_1 = \frac{2\pi r_1}{T_1}$$

$$v_2 = \omega r_2 = \frac{2\pi r_2}{T_2}$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_1}{r_2} \frac{T_2}{T_1}$$

Thay  $r_1 = 1,5r_2$  ;  $T_1 = 3\,600\text{ s}$  ;  $T_2 = 43\,200\text{ s}$  vào công thức trên, ta tìm được :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1,5r_2}{r_2} \frac{43\,200}{3\,600} = 18$$

**5.14.** Tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh được tính theo các công thức :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3,14}{88.60} \approx 1,19.10^{-3} \text{ rad/s}$$

$$a_{ht} = \omega^2(R + h) = (1,19.10^{-3})^2.6\,650.10^3 = 9,42 \text{ m/s}^2.$$

## BÀI 6

**6.1.**  $1 \rightarrow d$  ;  $2 \rightarrow đ$  ;  $3 \rightarrow a$  ;  $4 \rightarrow c$  ;  $5 \rightarrow e$  ;  $6 \rightarrow b$ .

**6.2.** D ; **6.3.** C ; **6.4.** B ; **6.5.** B ; **6.6.** B.

**6.7.** Gọi  $v_{1,2}$  là vận tốc của ô tô (1) đi từ bến A đối với ô tô (2) đi từ bến B,  $v_{1,3}$  là vận tốc của ô tô (1) đi từ bến A đối với bến xe (3) và  $v_{2,3}$  là vận tốc của ô tô (2) đi từ bến B đối với bến xe (3).

– Khi hai ô tô chạy ngược chiều nhau thì ô tô từ A tiến gần lại B, nên  $v_{1,3}$  và  $v_{1,2}$  cùng phương chiều, còn  $v_{2,3}$  ngược chiều với  $v_{1,3}$  và  $v_{1,2}$ . Do đó, theo công thức cộng vận tốc ta có :

$$v_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

suy ra :

$$v_{1,2} = v_{1,3} + v_{2,3}$$

Ô tô (1) cách ô tô (2) một đoạn đường  $s = 20\text{ km}$  và chuyển động lại gần ô tô (2) với vận tốc  $v_{1,2}$  và gặp nhau sau khoảng thời gian  $t = 15\text{ phút} = 0,25\text{ giờ}$ , nghĩa là đi hết đoạn đường  $s = 20\text{ km}$ . Do đó :

$$v_{1,2} = \frac{s}{t} = \frac{20\text{ km}}{0,25\text{ h}} = 80\text{ km/h}$$

Thay  $v_{1,2} = 80\text{ km/h}$  vào trên, ta có :

$$v_{1,2} = v_{1,3} + v_{2,3} = 80 \tag{1}$$

– Khi hai ô tô chạy cùng chiều nhau thì cả ba vận tốc  $v_{1,3}$  ;  $v'_{1,2}$  ;  $v_{2,3}$  đều cùng phương chiều. Do đó theo công thức cộng vận tốc ta có :

$$v_{1,3} = v'_{1,2} + v_{2,3}$$

suy ra :

$$v'_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} \quad (2)$$

Thay  $v'_{1,2} = \frac{s}{t'} = \frac{20 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 20 \text{ km/h}$  vào (2), ta lại có :

$$v'_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} = 20 \quad (3)$$

Giải hệ hai phương trình (1) và (3), ta tìm được vận tốc của hai ô tô :

$$v_{1,3} = \frac{80 + 20}{2} = 50 \text{ km/h}$$

$$v_{2,3} = \frac{80 - 20}{2} = 30 \text{ km/h}$$

*Ghi chú :* Có thể giải bài toán này bằng các phương trình chuyển động. Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo thẳng, chọn bến A làm gốc toạ độ và chiều dương hướng từ A đến B, chọn thời điểm xuất phát của hai ô tô làm gốc thời gian.

– Khi hai ô tô chạy ngược chiều thì phương trình chuyển động của ô tô (1) đi từ A và của ô tô (2) đi từ B có dạng :

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = 20 - v_2 t$$

Khi hai ô tô gặp nhau thì  $x_2 = x_1$ , nghĩa là :

$$v_1 t = 20 - v_2 t$$

$$\text{hay} \quad v_1 + v_2 = \frac{20}{0,25} = 80 \quad (4)$$

– Khi hai ô tô chạy cùng chiều thì phương trình chuyển động của ô tô (1) đi từ A và của ô tô (2) đi từ B có dạng :

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = 20 + v_2 t$$

Khi hai ô tô gặp nhau thì  $x_2 = x_1$ , nghĩa là :

$$v_1 t = 20 + v_2 t$$

hay 
$$v_1 - v_2 = \frac{20}{1} = 20 \quad (5)$$

Giải hệ hai phương trình (4) và (5), ta lại tìm được kết quả tương tự như cách giải nêu ở phần trên :  $v_1 = 50 \text{ km/h}$  và  $v_2 = 30 \text{ km/h}$ .

**6.8.** Gọi  $v_{1,2}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng chảy (2),  $v_{2,3}$  là vận tốc của dòng chảy (2) đối với bờ sông (3) và  $v_{1,3}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3).

a) Khi ca nô chạy xuôi chiều dòng chảy thì các vận tốc  $v_{1,2}$  và  $v_{2,3}$  có cùng phương chiều, nên theo công thức cộng vận tốc thì vận tốc  $v_{1,3}$  của ca nô (1) đối với bờ sông (3) có giá trị bằng :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

Thay  $v_{1,3} = \frac{s}{t} = \frac{36 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 24 \text{ km/h}$  và  $v_{2,3} = 6 \text{ km/h}$  vào, ta suy ra được

giá trị vận tốc  $v_{1,2}$  của ca nô đối với dòng chảy bằng :

$$v_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} = 24 - 6 = 18 \text{ km/h}$$

b) Khi ca nô chạy ngược chiều dòng chảy thì các vận tốc  $v_{1,2}$  và  $v_{2,3}$  ngược chiều, nên vận tốc  $v'_{1,3}$  của ca nô đối với bờ sông trong trường hợp này có giá trị bằng :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

Thay số, ta tìm được :

$$v'_{1,3} = 18 - 6 = 12 \text{ km/h}$$

Như vậy khoảng thời gian ngắn nhất để ca nô chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về đến bến A sẽ bằng :

$$t' = \frac{s}{v'_{1,3}} = \frac{36}{12} = 3 \text{ h}$$

Thời gian chạy ngược dòng chảy lớn gấp đôi thời gian chạy xuôi dòng chảy.

**6.9. a)** Gọi  $v_{1,2}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng nước (2) khi nước đứng yên,  $v_{2,3}$  là vận tốc của dòng nước (2) đối với bờ sông (3) và  $v_{1,3}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3). Thời gian chạy xuôi dòng là  $t_1$  và thời gian chạy ngược dòng là  $t_2$ .

– Khi ca nô chạy xuôi dòng từ bến A về bến B thì :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

Thay  $v_{1,3} = \frac{AB}{t_1} = \frac{s}{2}$  vào ta có :

$$\frac{s}{2} = 30 + v_{2,3} \quad (1)$$

– Khi ca nô chạy ngược dòng từ bến B trở lại bến A thì :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

Thay  $v'_{1,3} = \frac{AB}{t_2} = \frac{s}{3}$  vào ta có :

$$\frac{s}{3} = 30 - v_{2,3} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta tìm được khoảng cách giữa A và B :

$$\frac{s}{2} + \frac{s}{3} = 60 \Rightarrow s = 72 \text{ km.}$$

b) Từ (1) ta suy ra vận tốc của dòng nước đối với bờ sông bằng :

$$v_{2,3} = \frac{s}{2} - 30 = \frac{72}{2} - 30 = 6 \text{ km/h.}$$

**6.10.** Cách giải tương tự bài tập trên. Gọi  $v_{1,2}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng nước (2) khi nước đứng yên,  $v_{2,3}$  là vận tốc của dòng nước (2) đối với bờ sông (3) và  $v_{1,3}$  là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3). Thời gian chạy xuôi dòng là  $t_1$  và thời gian chạy ngược dòng là  $t_2$ .

– Khi ca nô chạy xuôi dòng từ bến A về bến B, ta có :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3} = \frac{s}{t_1}$$

– Khi ca nô chạy ngược dòng từ bến B trở lại bến A, ta có :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3} = \frac{s}{t_2}$$

suy ra : 
$$v_{2,3} = \frac{1}{2} \left( \frac{s}{t_1} - \frac{s}{t_2} \right) = \frac{s(t_2 - t_1)}{2t_1t_2}$$

Nếu ca nô bị tắt máy và trôi theo dòng thì vận tốc của ca nô đối với bờ sông đúng bằng vận tốc của dòng nước đối với bờ sông, nghĩa là :  $v_{1,3} = v_{2,3}$ . Gọi  $t_3$  là thời gian để ca nô trôi xuôi dòng từ A đến B, ta có :

$$t_3 = \frac{s}{v_{2,3}}$$

Thay biểu thức của  $v_{2,3}$  tìm được ở trên, ta tìm được :

$$t_3 = \frac{2t_1t_2}{t_2 - t_1} = \frac{2.2.3}{3 - 2} = 12 \text{ giờ.}$$

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

I.1. B ; I.2. D ; I.3. B ; I.4. D ; I.5. A ; I.6. C ; I.7. D ; I.8. C.

I.9. a) Phương trình chuyển động của ô tô :  $x_A = 80t$

Phương trình chuyển động của xe máy :  $x_B = 20 + 40t$

b) Hai xe gặp nhau khi  $x_A = x_B$ . Từ đó suy ra :

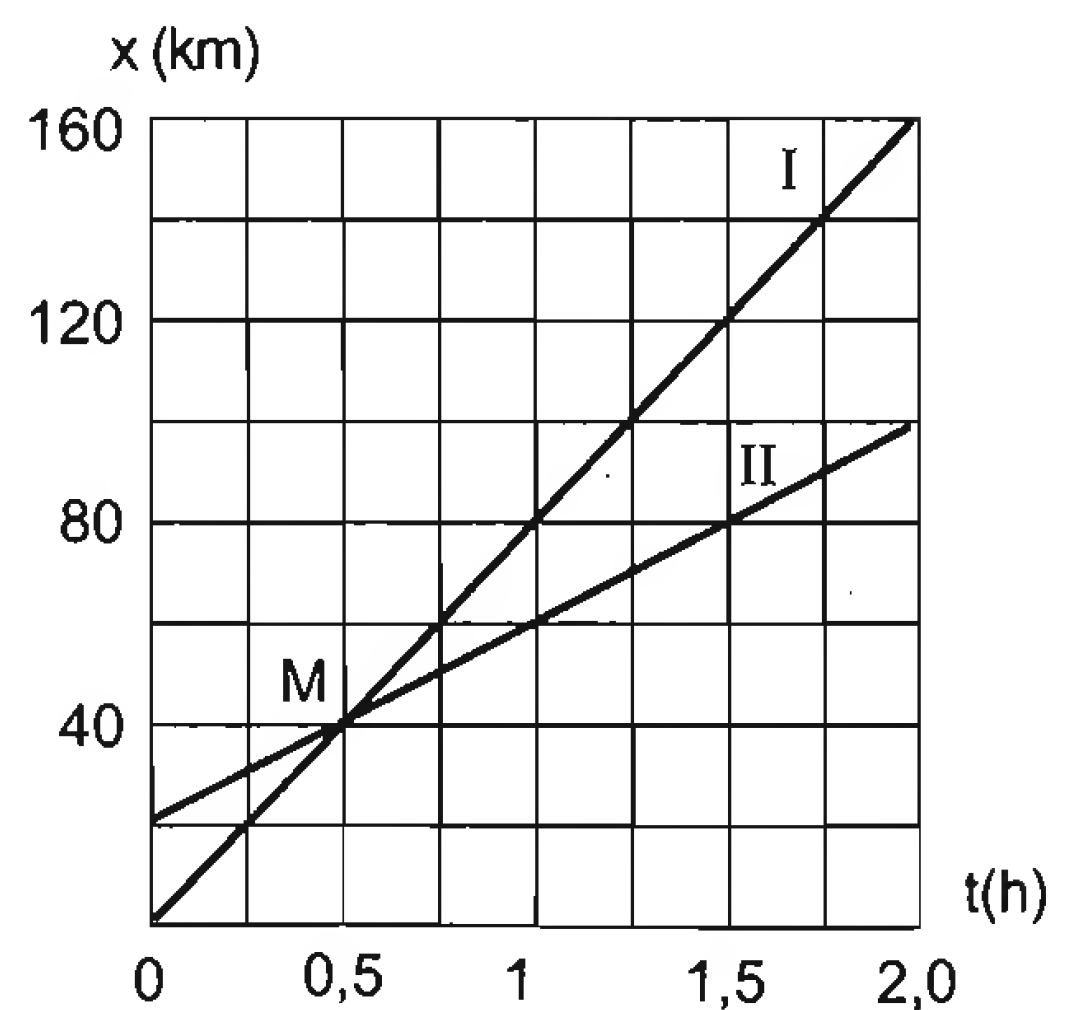
– Thời điểm hai xe gặp nhau kể từ khi xuất phát :

$$80t = 20 + 40t$$

$$\text{hay } t = \frac{20}{80 - 40} = 0,5 \text{ giờ} = 30 \text{ phút}$$

– Vị trí hai xe gặp nhau cách A một đoạn :  $x_A = 80.0,5 = 40 \text{ km.}$

c) Đồ thị tọa độ của hai xe có dạng như trên hình I.1G, trong đó đường I biểu diễn chuyển động của ô tô và đường II biểu diễn chuyển động của xe máy.



Hình I.1G

Căn cứ vào đồ thị trên hình I.1G, ta thấy hai đường biểu diễn I và II giao nhau tại điểm M ứng với thời điểm hai xe gặp nhau  $t = 0,5 \text{ giờ} = 30 \text{ phút}$  ở vị trí có tọa độ  $x = 40 \text{ km.}$

Như vậy kết quả tìm được trên đồ thị trùng với kết quả tính toán trong câu b).



**l.10.** Chọn thời điểm ô tô đi qua điểm A làm mốc thời gian. Vì ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều nên gia tốc của ô tô được tính theo công thức :

$$a = \frac{v_B - v_A}{t} \tag{1}$$

Mặt khác gia tốc a lại liên hệ với quãng đường đi được s và các vận tốc  $v_A$  và  $v_B$  theo công thức :

$$v_B^2 - v_A^2 = 2as$$

a) Ta suy ra

$$2s = (v_B + v_A)t \quad \text{hay} \quad v_A = \frac{2s}{t} - v_B$$

Tính bằng số :  $v_A = \frac{2.20}{2} - 12 = 8 \text{ m/s}$

Thay số vào (1) ta tính được gia tốc của ô tô :

$$a = \frac{12 - 8}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

b) Vì vận tốc đầu  $v_0 = 0$ , nên quãng đường đi được của ô tô kể từ điểm khởi hành cho đến điểm A tính bằng :

$$s_A = \frac{at_A^2}{2}$$

Vì  $v_A = at_A$  , nên suy ra :

$$s_A = \frac{at_A^2}{2} = \frac{a}{2} \left( \frac{v_A}{a} \right)^2 = \frac{v_A^2}{2a}$$

Tính bằng số :

$$s_A = \frac{8^2}{2.2} = 16 \text{ m.}$$

**l.11. a)** Vận tốc xe đạp trước khi hãm phanh :

$$v_0 = 12 \text{ km/h} = \frac{12\,000}{3\,600} = \frac{10}{3} \text{ m/s.}$$

Áp dụng công thức giữa vận tốc, gia tốc và quãng đường đi được  $v^2 - v_0^2 = 2as$  với  $v = 0$  và  $s = 10 \text{ m}$  ; ta được  $a = -\frac{5}{9} \approx -0,55 \text{ m/s}^2$ .

Vậy, gia tốc của xe đạp là  $-0,55 \text{ m/s}^2$ .

b) Áp dụng công thức tính vận tốc  $v = v_0 + at$  ta được :

$$t = \frac{90}{15} = 6 \text{ s}$$

Vậy, thời gian hãm phanh là 6 giây.

**l.12.** a) Giả sử hòn bi chuyển động thẳng nhanh dần đều. Ta hãy tìm quy luật biến đổi của những quãng đường đi được liên tiếp trong những khoảng thời gian bằng nhau.

Đặt  $l_1 = AB$  ;  $l_2 = BC$  ;  $l_3 = CD$  ;  $l_4 = DE$ .

Gọi  $\Delta t$  là những khoảng thời gian bằng nhau liên tiếp mà hòn bi chuyển động trên các đoạn đường AB, BC, CD và DE.

Giả sử hòn bi xuất phát không vận tốc đầu từ điểm O và sau khoảng thời gian  $t$  nó lăn đến điểm A.

$$\text{Gọi } a \text{ là gia tốc của hòn bi, ta có } OA = \frac{1}{2}at^2 = s \quad (1)$$

$$OB = \frac{1}{2}a(t + \Delta t)^2 = s + AB \quad (2)$$

$$OC = \frac{1}{2}a(t + 2\Delta t)^2 = s + AB + BC \quad (3)$$

$$OD = \frac{1}{2}a(t + 3\Delta t)^2 = s + AB + BC + CD \quad (4)$$

$$OE = \frac{1}{2}a(t + 4\Delta t)^2 = s + AB + BC + CD + DE \quad (5)$$

Lần lượt làm các phép trừ vế với vế các phương trình trên, ta có :

$$(2) - (1) : AB = at\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 = l_1$$

$$(3) - (2) : BC = at\Delta t + \frac{3}{2}a\Delta t^2 = l_2$$

$$(4) - (3) : CD = at\Delta t + \frac{5}{2}a\Delta t^2 = l_3$$

$$(5) - (4) : DE = at\Delta t + \frac{7}{2}a\Delta t^2 = l_4$$

Từ các kết quả trên, ta rút ra nhận xét sau :

$$l_2 - l_1 = a\Delta t^2 ; l_3 - l_2 = a\Delta t^2 ; l_4 - l_3 = a\Delta t^2$$

hay  $l_2 - l_1 = l_3 - l_2 = l_4 - l_3 =$  không đổi.

Vậy, trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, hiệu những quãng đường đi được trong hai khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là một lượng không đổi.

Áp dụng vào bài toán này ( $AB = 3$  cm,  $BC = 4$  cm,  $CD = 5$  cm và  $DE = 6$  cm) ta thấy :

$$BC - AB = CD - BC = DE - CD = 1 \text{ cm}$$

Vậy, chuyển động của hòn bi là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

b) Từ phép tính trên ta rút ra công thức tính gia tốc của hòn bi là

$$a = \frac{l_2 - l_1}{\Delta t^2}$$

Với  $l_2 - l_1 = 1$  cm ;  $\Delta t = 0,5$  s ; ta có  $a = 4.10^{-2} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ cm/s}^2$ .

**l.13.** Gọi  $s$  là quãng đường rơi của giọt nước mưa từ lúc đầu đến điểm cách mặt đất 100 m,  $t$  là thời gian rơi trên quãng đường đó, ta có :

$$s = \frac{1}{2}gt^2 \tag{1}$$

Mặt khác, quãng đường rơi từ lúc đầu đến mặt đất là  $s + 100$  và thời gian rơi trên quãng đường đó là  $t + 1$  giây. Ta có :

$$s + 100 = \frac{1}{2}g(t + 1)^2 \tag{2}$$

Từ hai phương trình (1) và (2) ta rút ra :

$$t = \frac{100}{g} - 0,5 \approx 9,70 \text{ s}$$

$$s \approx 461 \text{ m}$$

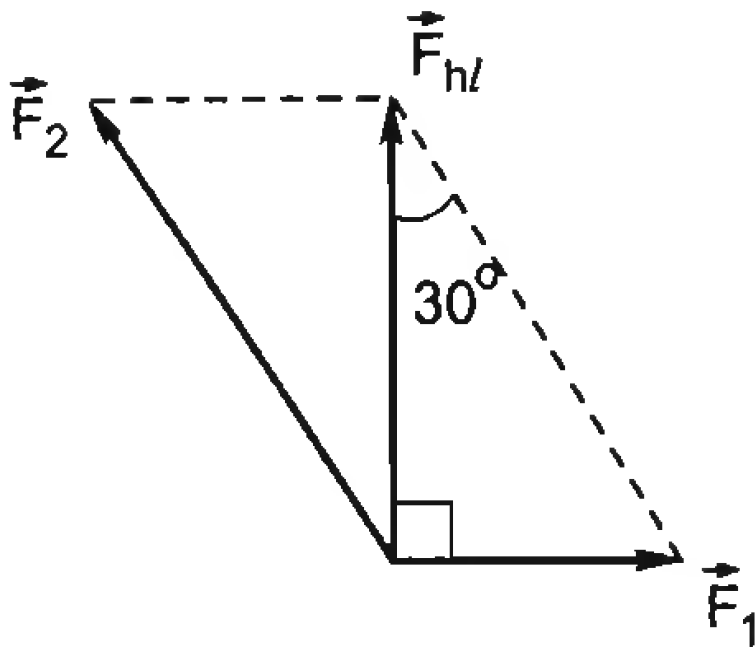
Vậy, độ cao ban đầu của giọt nước mưa lúc bắt đầu rơi là  $s + 100 = 561$  m.

Chương II      **ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM**

**BÀI 9**

- 9.1. C.
- 9.2. D.
- 9.3. B.
- 9.4. C.

Gợi ý : Xem hình 9.1G. Lực  $\vec{F}_1$  có độ lớn  $F$ , lực  $\vec{F}_2$  có độ lớn  $2F$ .



Hình 9.1G

- 9.5. 49 N ; 69 N.

Hợp lực  $\vec{P}'$  của hai lực  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_2$  cân bằng với trọng lực  $\vec{P}$  của vật.

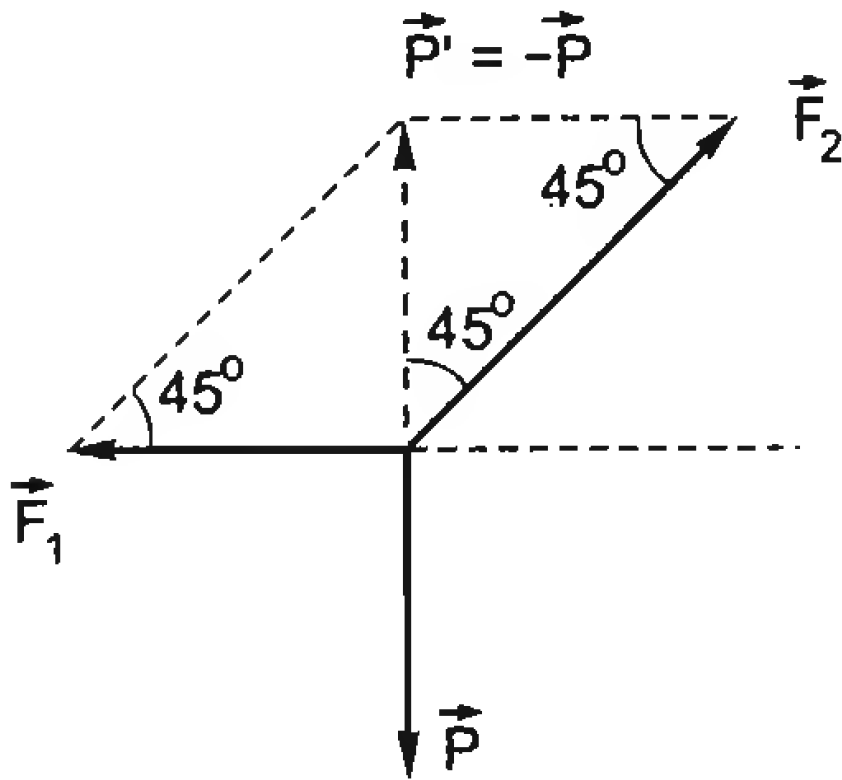
Từ hình 9.2G ta có :

$P' = P = mg = 5,0.9,8 = 49 \text{ N}.$

$\frac{P'}{F_1} = \tan 45^\circ = 1 \Rightarrow F_1 = P' = 49 \text{ N}$

$\frac{P'}{F_2} = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

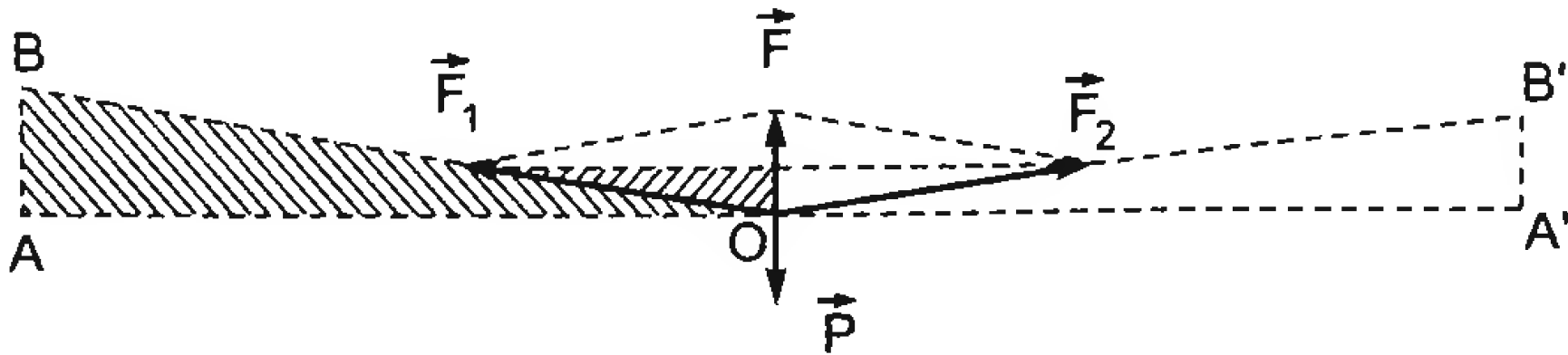
$\Rightarrow F_2 = P'\sqrt{2} = 49.1,41 = 69 \text{ N}.$



Hình 9.2G

- 9.6. 242 N.

Điểm O coi là chất điểm đứng cân bằng dưới tác dụng của ba lực : trọng lực  $\vec{P}$  và hai lực kéo  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_2$  của hai nửa dây cáp (H.9.3G).



Hình 9.3G

Từ hai tam giác lực đồng dạng ta có :

$$\frac{F_1}{\frac{F}{2}} = \frac{OB}{AB} \Rightarrow \frac{2F_1}{P} = \frac{OB}{AB}$$

$$F_1 = \frac{P\sqrt{AB^2 + OA^2}}{2.AB} = \frac{60\sqrt{0,25 + 16}}{2.0,5} = 241,86 \approx 242 \text{ N.}$$

## BÀI 10

10.1. 1-d ; 2-b ; 3-a ; 4-c.

10.2. B.      10.3. D.

10.4. Không. Vật có thể chịu nhiều lực tác dụng, nhưng các lực này là các lực cân bằng.

10.5. Sai. Do có quán tính, túi sách bảo toàn vận tốc khi xe dừng lại đột ngột, nên bay về phía đầu xe.

10.6. Do có ma sát.

10.7. Do không loại bỏ được trọng lực và lực ma sát.

10.8. Xe máy sẽ đâm vào phía sau xe tải.

– Do phản xạ của người lái xe máy là không tức thời mà cần có một khoảng thời gian dù rất ngắn để nhận ra xe tải đã dừng và ấn chân vào phanh.

– Do xe có quán tính, nên dù đã chịu lực hãm cũng không thể dừng lại ngay mà cần có thời gian để dừng hẳn.

Trong hai khoảng thời gian nêu trên, xe máy kịp đi hết khoảng cách giữa hai xe và đâm vào xe tải.

10.9. Khi xe đang chạy nhanh mà phanh gấp, dây an toàn giữ cho người không bị lao ra khỏi ghế về phía trước.

Khi xe đột ngột tăng tốc, cái tựa đầu giữ cho đầu khỏi ngật mạnh về phía sau, tránh bị đau cổ.

10.10.  $1 \rightarrow c ; 2 \rightarrow d ; 3 \rightarrow a ; 4 \rightarrow đ ; 5 \rightarrow b$ .

10.11. B ;            10.12. C.

10.13. D ;            10.14. C.

10.15. B ;            10.16. D.

10.17. B ;            10.18. C.

10.19. D ;            10.20. A.

10.21. Người chèo thuyền dùng mái chèo tác dụng vào nước một lực hướng về phía sau. Nước tác dụng lại mái chèo một lực hướng về phía trước làm thuyền chuyển động.

Khi cánh quạt của máy bay quay, nó đẩy không khí về phía sau. Không khí đẩy lại cánh quạt về phía trước làm máy bay chuyển động.

10.22. 3 kg.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của vật 1.

$$F_{21} = -F_{12} \Rightarrow m_1 a_1 = -m_2 a_2 \Rightarrow m_1 \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = -m_2 \frac{\Delta v_2}{\Delta t}$$

$$m_1 [(-1) - 5] = -m_2 (2 - 0)$$

$$m_2 = 3m_1 = 3 \text{ kg.}$$

## BÀI 11

11.1. B.

11.2. D.

11.3. 54R.

### Giải

Gọi  $x$  là khoảng cách từ điểm phải tìm đến tâm Trái Đất,  $M_1$  và  $M_2$  lần lượt là khối lượng của Trái Đất và của Mặt Trăng,  $R$  là bán kính Trái Đất và  $m$  là khối lượng của con tàu vũ trụ.

$$\frac{GM_1 m}{x^2} = \frac{GM_2 m}{(60R - x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{(60R - x)} \text{ hay } x = 54R.$$

11.4.  $9,79 \text{ m/s}^2$  ;  $4,35 \text{ m/s}^2$ .

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad ; \quad g' = \frac{GM}{(R + h)^2}$$

Suy ra :  $g' = g \left( \frac{R}{R + h} \right)^2$

a)  $h = 3\,200 \text{ m} = 3,2 \text{ km}$

$$g' = (9,8) \left( \frac{6\,400}{6\,403,2} \right)^2 = 9,79 \text{ m/s}^2.$$

b)  $h = 3\,200 \text{ km}$

$$g' = (9,8) \left( \frac{6\,400}{9\,600} \right)^2 = 4,35 \text{ m/s}^2.$$

11.5.  $735 \text{ N}$  ;  $127,5 \text{ N}$  ;  $652,5 \text{ N}$  ;  $0 \text{ N}$ .

a)  $P = mg = 75 \cdot 9,8 = 735 \text{ N}$ .

b)  $P = mg = 75 \cdot 1,7 = 127,5 \text{ N}$ .

c)  $P = mg = 75 \cdot 8,7 = 652,5 \text{ N}$ .

d)  $P = 0$ .

## BÀI 12

12.1. A.

12.2. B.

12.3.  $27,5 \text{ cm}$ .

$$F_{lx} = P = mg$$

$$F_{lx} = k(l - l_0)$$

$$\text{Suy ra : } \frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\frac{l_2 - 25,0}{0,5} = \frac{100}{20} = 5$$

$$l_2 = 27,5 \text{ cm.}$$

**12.4.** 7,5 N.

$$F_{\max} = k(l_{\max} - l_0) = 75(30 - 20) \cdot 10^{-2} = 7,5 \text{ N.}$$

**12.5.** 14 cm ; 60 N/m.

$$F_1 = k(l_1 - l_0) ;$$

$$F_2 = k(l_2 - l_0) ;$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} \Rightarrow \frac{4,2}{1,8} = \frac{21 - l_0}{17 - l_0}$$

$$\Rightarrow 1,8(21 - l_0) = 4,2(17 - l_0)$$

$$l_0 = 14 \text{ cm}$$

$$k = \frac{F_1}{l_1 - l_0} = \frac{1,8}{3 \cdot 10^{-2}} = 60 \text{ N/m.}$$

**12.6.** 30 cm ; 100 N/m.

$$F_{lx} = P \Rightarrow k(l - l_0) = mg$$

$$\frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} = \frac{m_1}{m_1 + m_2}. \text{ Thay số : } \frac{31 - l_0}{32 - l_0} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2} \Rightarrow l_0 = 30 \text{ cm.}$$

$$k = \frac{m_1 g}{l_1 - l_0} = \frac{0,1 \cdot 10}{1 \cdot 10^{-2}} = 100 \text{ N/m.}$$

**12.7.** 294 N/m ; 2,4 N.

$$F_{lx} = k(l - l_0) = P \Rightarrow k = \frac{P_1}{l_1 - l_0} = \frac{5}{17 \cdot 10^{-3}} \approx 294 \text{ N/m.}$$

$$\frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow P_2 = P_1 \left( \frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} \right) = 5 \left( \frac{35 - 27}{44 - 27} \right)$$

$$P_2 = 2,35 \approx 2,4 \text{ N.}$$



**12.8.** 245 N/m ; 0,38 kg.

$$F_{lx} = k(l - l_0) = mg.$$

$$\Rightarrow k = \frac{m_1 g}{l_1 - l_0} = \frac{0,50 \cdot 9,8}{(7,0 - 5,0) \cdot 10^{-2}} = 245 \text{ N/m}.$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} \Rightarrow m_2 = \frac{m_1(l_2 - l_0)}{l_1 - l_0} = \frac{0,50 \cdot 1,5}{2,0} \\ = 0,375 \text{ kg} \approx 0,38 \text{ kg}.$$

**12.9.** 56 N/m ; 2,5 N.

a) Vì  $F$  tỉ lệ thuận với  $\Delta l$ .

$$\text{b) } k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{5}{9 \cdot 10^{-2}} = 55,5 \approx 56 \text{ N/m}.$$

$$\text{c) } F = \frac{2,8 + 2,1}{2} = 2,45 \approx 2,5 \text{ N}.$$

## BÀI 13

**13.1.** A.

**13.2.** C.

**13.3.** C.

**13.4.** 2,1m.

Chọn chiều chuyển động là chiều dương.

$$-F_{ms} = ma \Rightarrow -\mu mg = ma \Rightarrow a = -\mu g$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v_0^2}{2\mu g} = \frac{(3,5)^2}{2 \cdot 0,30 \cdot 9,8} \approx 2,1 \text{ m}.$$

**13.5.** a) Để tăng ma sát nghỉ.

b) Mặt vải đã là thường nhẵn, ma sát giảm, bụi khó bám.

c) Khi cán cuộc ẩm, các thớ gỗ phồng lên, ma sát tăng lên dễ cầm hơn.

13.6. Vì lực ma sát nghỉ cân bằng với lực kéo.

13.7.  $0,56 \text{ m/s}^2$ .

Chọn chiều của lực  $\vec{F}$  làm chiều dương.

$$F_{ms} = \mu_t mg = 0,35.55.9,8 = 188,65 \text{ N}$$

$$a = \frac{F - F_{ms}}{m} = \frac{220 - 189}{55} \approx 0,56 \text{ m/s}^2.$$

13.8. 440 N ; 0,056.

a) Lực ma sát nghỉ đã gây ra gia tốc cho ô tô.

$$\begin{aligned} F_{msn \max} &= ma = m \left( \frac{\Delta v}{\Delta t} \right) \\ &= \frac{800.20}{36} = 444,4 \approx 440 \text{ N} \end{aligned}$$

$$b) \frac{F_{msn \max}}{P} = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g} = \frac{20}{36.9,8} = 0,056.$$

## BÀI 14

14.1. 5,6 km/s ; 240 phút ; 1500 N.

a)  $F_{hd} = F_{ht}$

$$\frac{GMm}{4R^2} = \frac{mv^2}{2R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{2R}}$$

Mặt khác, trên mặt đất ta có :

$$P = mg = \frac{GMm}{R^2} \Rightarrow g = \frac{GM}{R^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Suy ra } v = \sqrt{\frac{Rg}{2}} = \sqrt{\frac{64.10^5.9,8}{2}} = 5600 \text{ m/s}$$

$$v = 5,6 \text{ km/s}$$

$$b) T = \frac{4\pi R}{v} = \frac{4.3,14.64.10^5}{5600} = 14354,29 \text{ s} \approx 240 \text{ ph.}$$

$$c) F_{ht} = \frac{mv^2}{2R} = \frac{600.(5600)^2}{2.6400000} = \frac{6.(5600)^2}{2.64000} = 1470 \approx 1500 \text{ N}$$

$$F_{hd} \approx 1500 \text{ N.}$$

$$14.2. 6,00.10^{24} \text{ kg.}$$

Gọi M và m lần lượt là khối lượng của Trái Đất và của Mặt Trăng, r là bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng.

$$F_{hd} = F_{ht} \Rightarrow \frac{GMm}{r^2} = m\omega^2 r. \text{ Suy ra : } M = \frac{\omega^2 r^3}{G}$$

Thay  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  vào ta được :

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2 G}$$

$$= \frac{4.(3,14)^2.(3,84)^3.10^{24}}{(27,32)^2.(864)^2.10^4.6,67.10^{-11}} \text{ (1 ngày = 86 400 s)}$$

$$= \frac{2233.10^{24}}{746,4.746,5.10^7.6,67.10^{-11}}$$

$$M \approx 6,00.10^{24} \text{ kg.}$$

$$14.3. 920 \text{ N ; } h = 153 \text{ km.}$$

$$a) F_{ht} = P = 920 \text{ N}$$

$$b) F_{ht} = m\omega^2 r = 920 \text{ N}$$

$$\text{Suy ra : } r = \frac{920.T^2}{m.4\pi^2} = \frac{920.(5,3)^2.10^6}{100.4.(3,14)^2}$$

$$= 65,53.10^5 \text{ m} = 6553 \text{ km}$$

$$h = r - R = 6553 - 6400 = 153 \text{ km.}$$

$$14.4. 5 \text{ kg.}$$

$$14.5. 8,88 \text{ N.}$$

**14.6.** 1,19 m/s (xem hình 14.1G).

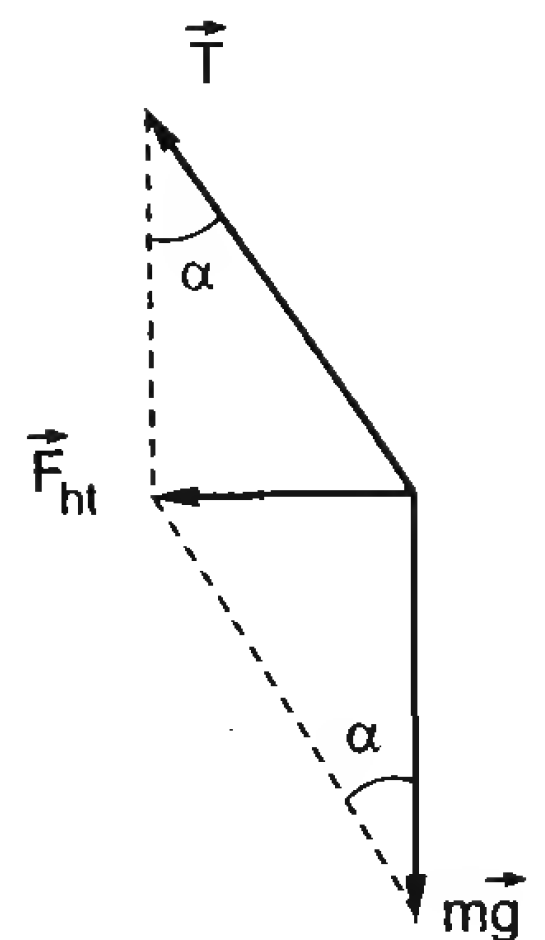
$$F_{ht} = mg \tan \alpha$$

$$F_{ht} = \frac{mv^2}{r} = \frac{mv^2}{l \sin \alpha}$$

$$\text{Suy ra : } \frac{mv^2}{l \sin \alpha} = mg \tan \alpha$$

$$v = \sqrt{gl \sin \alpha \tan \alpha} = \sqrt{\frac{9,8 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{\sqrt{3}}}$$

$$= 1,189 \approx 1,19 \text{ m/s.}$$



Hình 14.1G

**14.7.** 19 000 N.

$$F_{ht} = mg - N = \frac{mv^2}{r}$$

$$N = m \left( g - \frac{v^2}{r} \right) = 2500 \left( 9,8 - \frac{15^2}{100} \right)$$

$$= 18875 \approx 19000 \text{ N}$$

## BÀI 15

**15.1.** C.

**15.2.** D.

**15.3.** B.

**15.4.** 42 m/s.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 90}{9,8}} = 4,2 \text{ s}$$

$$L_{\max} = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{L_{\max}}{t} = 42 \text{ m/s.}$$

**15.5.** 3,2 s ; 36 m/s.

$$\text{a) } y = h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.50,0}{9,8}} = 3,19 \approx 3,2 \text{ s.}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = \sqrt{(18,0)^2 + (9,8.3,19)^2} \\ &= 36,06 \approx 36 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

**15.6.** 10 s ; 1 500 m.

$$\text{a) } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.490}{9,8}} = 10 \text{ s}$$

b) Gọi  $v_0$  là tốc độ của gói hàng khi rời khỏi máy bay. Ta có:

$$L_{\max} = v_0 t = 150.10 = 1500 \text{ m.}$$

c) Quỹ đạo parabol.

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II

**II.1.** A.

**II.2.** B.

**II.3.** a) Khi bước lên bậc cầu thang, chân người đã tác dụng vào bậc một lực hướng xuống. Bậc cầu thang tác dụng lại chân người một phản lực hướng lên, lực này nâng người lên bậc trên.

b) Quả bóng tác dụng vào lưng đứa trẻ một lực. Lưng đứa trẻ tác dụng lại quả bóng một phản lực làm quả bóng bật trở lại.

**II.4.** Cặp "lực và phản lực" : a và b.

Cặp lực cân bằng : c và d.

**II.5.** Chọn chiều dương là chiều chuyển động lúc đầu của quả bóng.

Lực mà gậy đập vào quả bóng là :

$$F = ma = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = 0,2 \frac{[(-20) - (30)]}{0,025} = -400 \text{ N.}$$

Lực mà bóng tác dụng vào gậy là :

$$F' = -F = 400 \text{ N.}$$

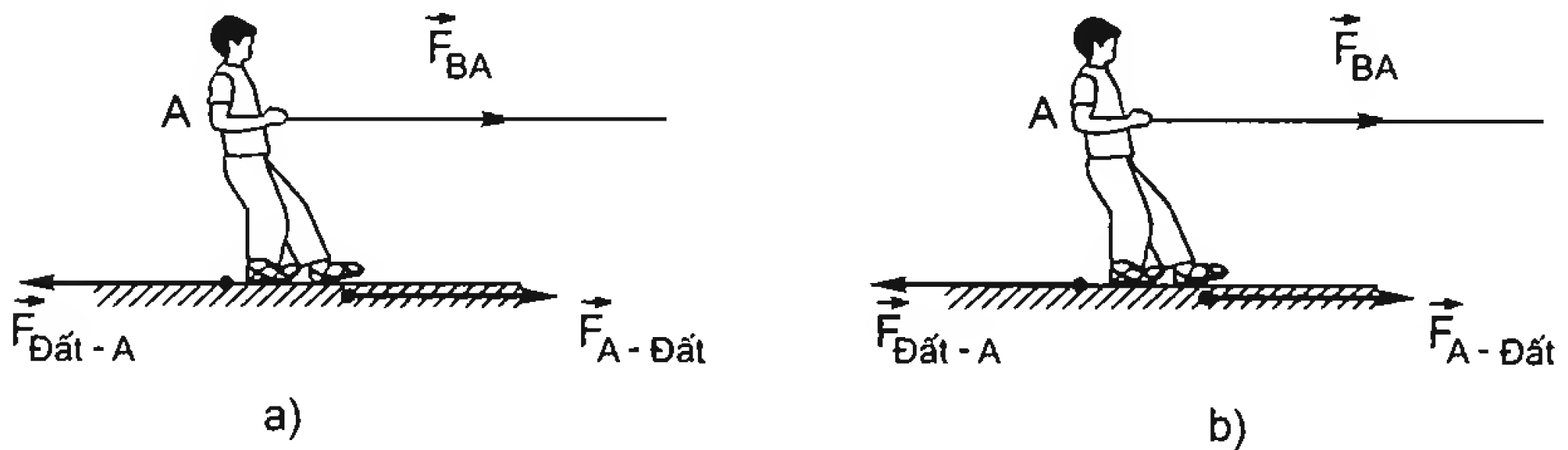
$F' > 0 \Rightarrow$  lực  $\vec{F}'$  hướng theo chiều chuyển động ban đầu của quả bóng.

II.6. 250 N.

Theo định luật III Niu-tơn, ở cả hai trường hợp, lực của đội A kéo dây và lực của đội B kéo dây đều là cặp “lực và phản lực”, do đó đều có độ lớn bằng nhau, tức là bằng 250 N.

a) Hai đội hoà là vì hai đội cùng đạp chân vào mặt đất với một lực có độ lớn bằng nhau. Theo định luật III Niu-tơn, phản lực mà mặt đất tác dụng vào hai đội cũng có độ lớn bằng nhau. Nếu xét riêng từng đội, thì lực kéo của đối phương và phản lực của mặt đất tác dụng vào mỗi đội cân bằng nhau làm mỗi đội đứng yên (H.II.1Ga).

b) Đội A thắng là vì đội A đạp chân vào mặt đất với một lực lớn hơn. Theo định luật III, mặt đất tác dụng lại đội A một lực lớn hơn lực mà đội B kéo đội A, làm đội A thu gia tốc và chuyển động kéo theo đội B chuyển động về phía mình (H.II.1Gb).



Hình II.1G

II.7.  $6^{\circ}40'$  ; 16 cm.

$$a) \quad \omega = 2\pi f = \frac{6,28.30}{60} = 3,14 \text{ rad/s}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{ht}}{P} = \frac{m\omega^2 r}{mg} = \frac{\omega^2 l \sin \alpha}{g}$$

$$\cos \alpha = \frac{g}{\omega^2 l} = \frac{9,8}{(3,14)^2 \cdot 1,00} = 0,9940$$

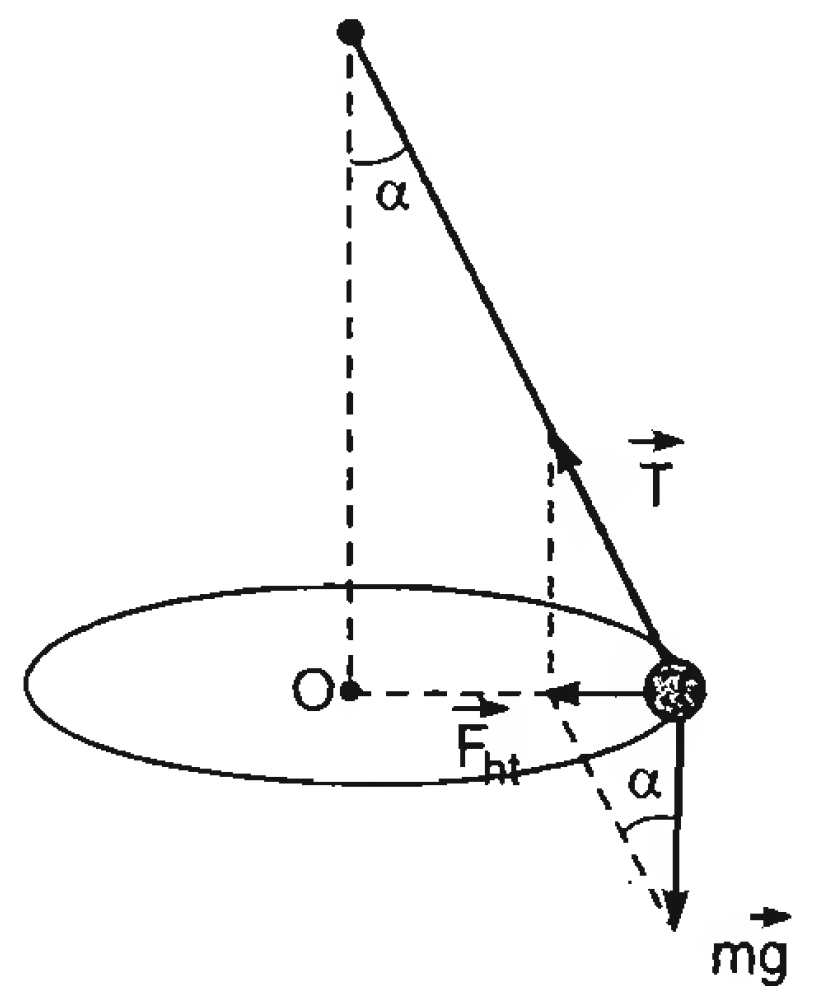
$$\alpha \approx 6^{\circ}40'$$

$$b) \quad v = \omega r = \omega l \sin \alpha = 3,14 \cdot 1,00 \cdot 0,1167$$

$$v = 0,366 \text{ m/s}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,00}{9,8}} = 0,452 \text{ s}$$

$$s = vt = 0,366 \cdot 0,452 = 0,165 \text{ m} = 16,5 \approx 16 \text{ cm.}$$



Hình II.2G

II.8. 3,0 s ; 760 m ; 30 m/s.

$$a) t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.45}{9,8}} = 3,03 \approx 3 \text{ s.}$$

$$b) L_{\max} = v_0 t = 250.3,03 = 757,5 \approx 760 \text{ m.}$$

$$c) v_y = gt = 9,8.3,03 = 29,7 \approx 30 \text{ m/s.}$$

## Chương III CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN

### BÀI 17

17.1. 25 N ; 43 N.

Vật chịu tác dụng của ba lực cân bằng : trọng lực  $\vec{P}$ , phản lực vuông góc  $\vec{N}$  của mặt phẳng nghiêng và lực căng  $\vec{T}$  của dây (H.17.1G).

Từ tam giác lực, ta có :

$$\frac{T}{P} = \sin 30^\circ = 0,5$$

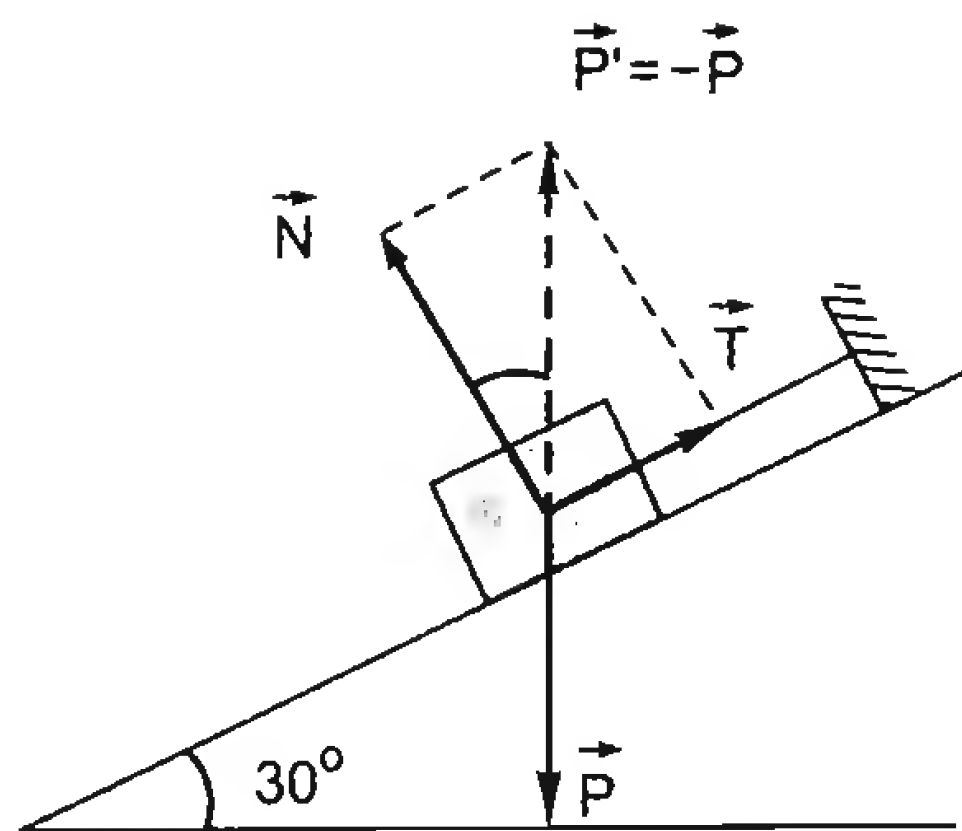
$$T = 0,5.5.10 = 25 \text{ N}$$

$$\frac{N}{P} = \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow N = P \cos 30^\circ$$

$$N = 5.10. \frac{\sqrt{3}}{2} = 43 \text{ N}$$

Áp lực  $\vec{N}'$  của vật vào mặt phẳng nghiêng là lực trực đối với phản lực  $\vec{N}$  của mặt phẳng nghiêng lên vật. Suy ra  $N' = 43 \text{ N}$ .



Hình 17.1G

17.2. 40 N ; 56 N.

Điểm C đứng cân bằng (H.17.2aG), nên :

$$T_1 = P = 40 \text{ N}$$

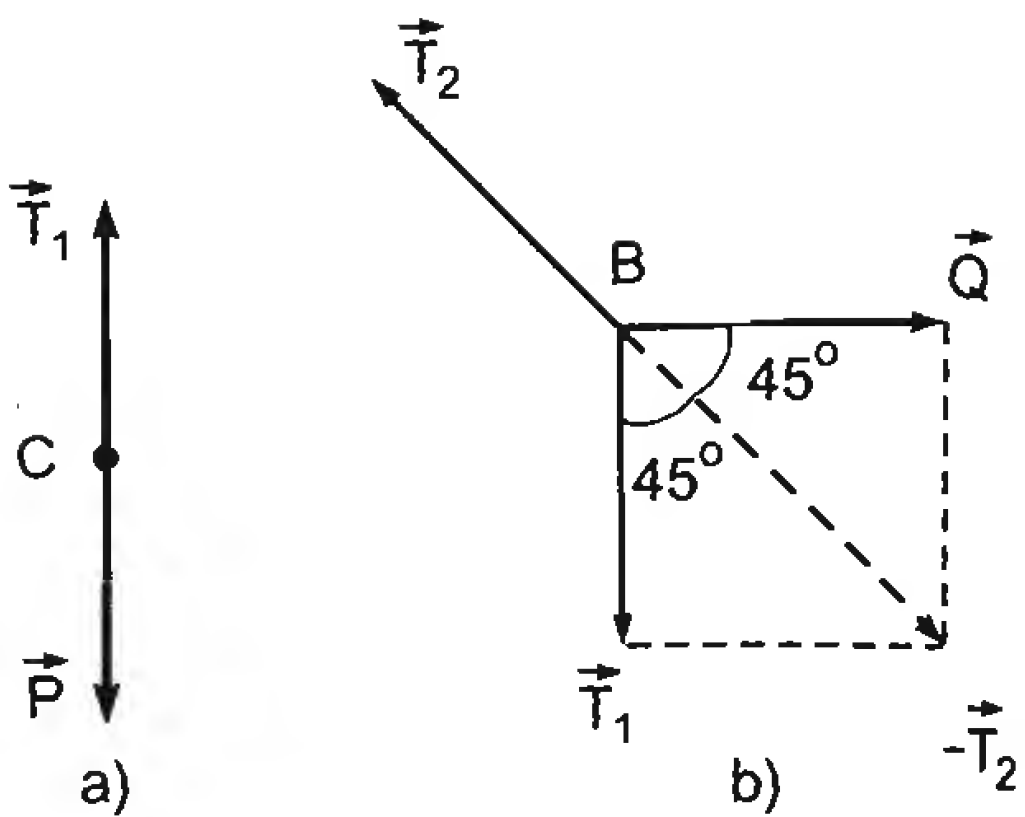
Thanh chống đứng cân bằng (H.17.2bG),

ba lực  $\vec{T}_1$ ,  $\vec{T}_2$  và  $\vec{Q}$  đồng quy ở B. Từ tam giác lực, ta có :

$$Q = T_1 = P = 40 \text{ N}$$

$$T_2 = T_1 \sqrt{2} = 56,4 \approx 56 \text{ N}.$$

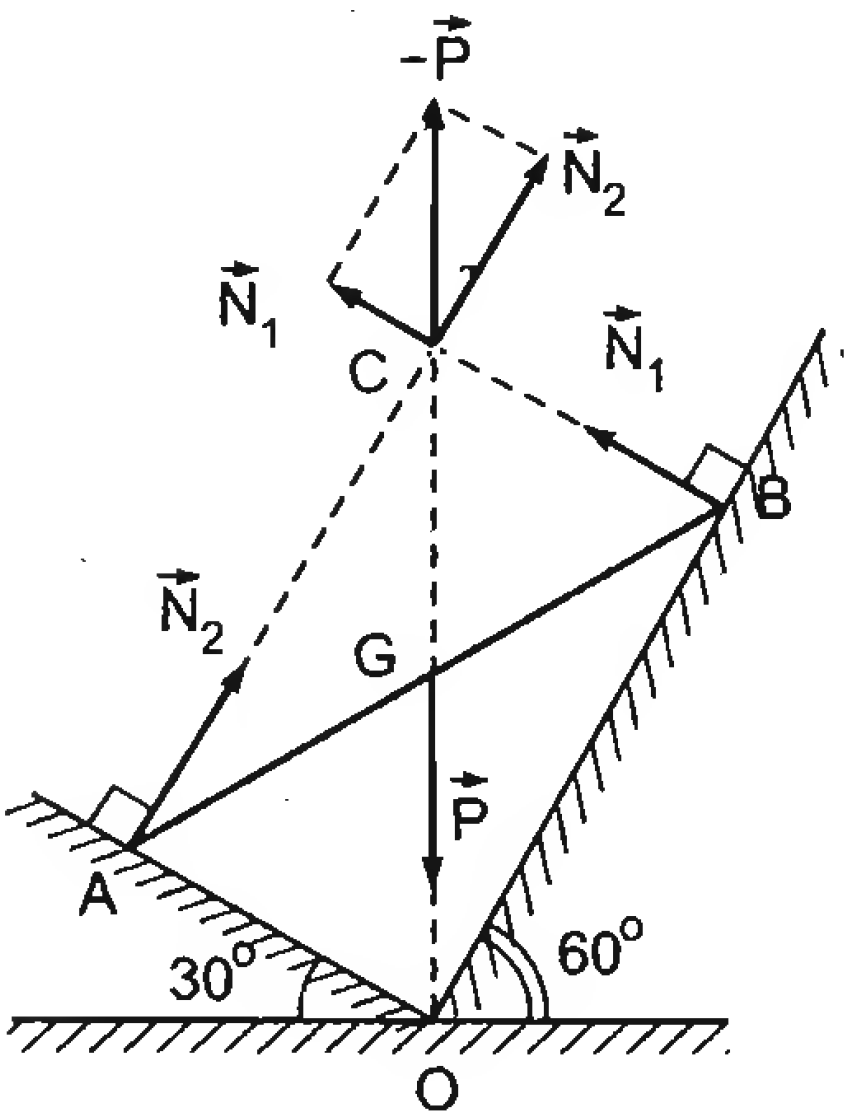
Chú ý : Do tường không có ma sát nên xích phải có ma sát mới giữ được thanh chống, vì vậy  $T_2$  phải lớn hơn  $T_1$ .



Hình 17.2G

17.3. 10 N ; 17 N.

Thanh AB chịu ba lực cân bằng là  $\vec{P}$ ,  $\vec{N}_1$  và  $\vec{N}_2$ . Vì mặt phẳng nghiêng không ma sát nên hai phản lực  $\vec{N}_1$  và  $\vec{N}_2$  vuông góc với các mặt phẳng nghiêng. Ta trượt các vectơ lực trên giá của chúng đến điểm đồng quy C (H.17.3G).



Hình 17.3G

Từ tam giác lực, ta được :

$$N_1 = P \sin 30^\circ = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ N}$$

$$N_2 = P \cos 30^\circ = 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 17,3 \approx 17 \text{ N}.$$

Theo định luật III Niu-ơn thì áp lực của thanh lên mặt phẳng nghiêng có độ lớn bằng phản lực của mặt phẳng nghiêng lên thanh.

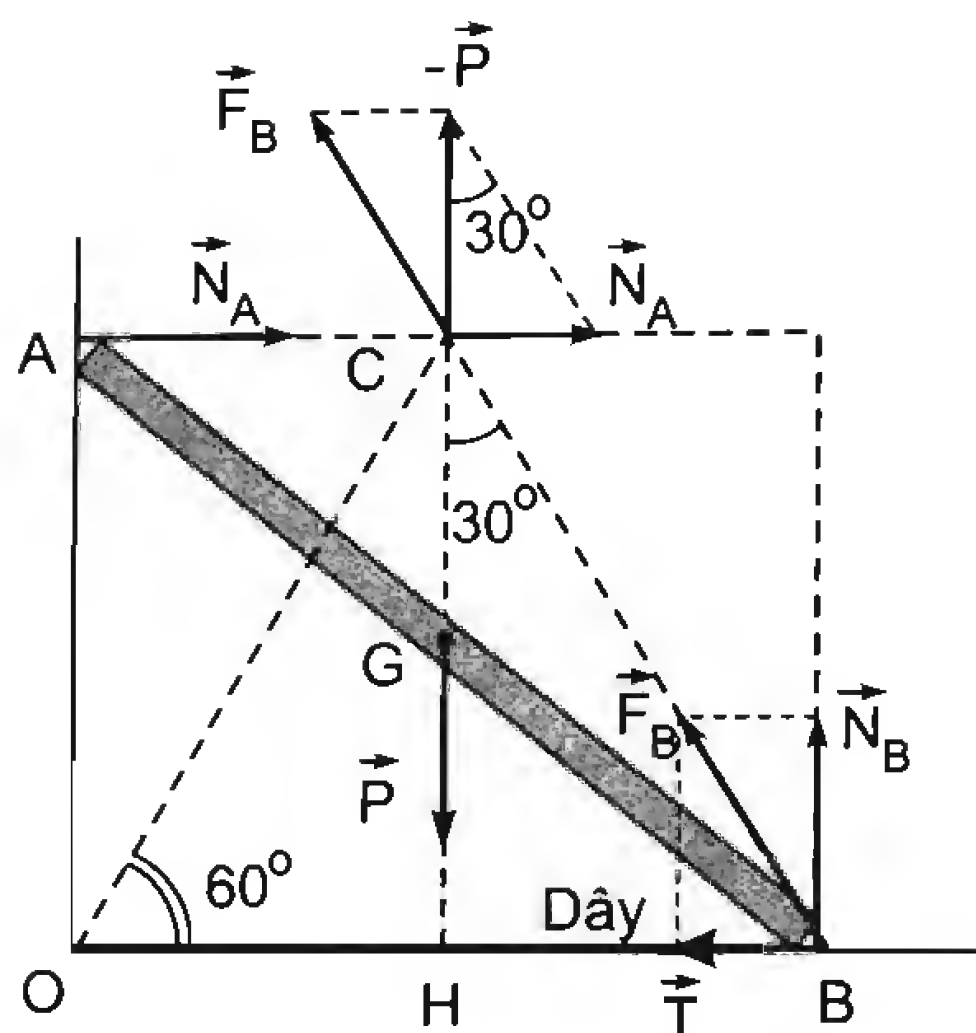


17.4.  $\frac{P}{\sqrt{3}}$ .

Gọi  $\vec{F}_B$  là hợp lực của lực căng  $\vec{T}$  và phản lực  $\vec{N}_B$  của sàn. Ta có hệ ba lực cân bằng là  $\vec{P}$ ,  $\vec{N}_A$  và  $\vec{F}_B$ . Ba lực này đồng quy tại C (H.17.4G).

Vì  $OA = CH = OB \frac{\sqrt{3}}{2}$  nên tam giác OCB là tam giác đều. Từ tam giác lực ta có :

$$T = N_A = P \tan 30^\circ = \frac{P}{\sqrt{3}}.$$



Hình 17.4G

## BÀI 18

18.1. 40 N ; 500 N/m.

a)  $M_{F_{lx}} = M_F$

$$F_{lx} \cdot OC = F \cdot OA$$

$$F_{lx} = 2F = 40 \text{ N.}$$

b)  $k = \frac{F_{lx}}{\Delta l} = \frac{40}{0,08} = 500 \text{ N/m.}$

18.2. 6 N.

18.3. 86,5 N ; 100 N.

$$M_F = M_P$$

a)  $F l = P \frac{l}{2} \cos 30^\circ$

$$F = \frac{P \sqrt{3}}{4} = \frac{200 \sqrt{3}}{4} = 86,5 \text{ N.}$$

b)  $F / \cos 30^\circ = P \frac{l}{2} \cos 30^\circ$

$$F = \frac{P}{2} = 100 \text{ N.}$$

18.4. 40 N.

Coi mép bàn là trục quay O.

$$M_P = M_F$$

$$P \frac{l}{4} = F \frac{l}{4}$$

$$P = F = 40 \text{ N.}$$

18.5. 10 N.

Xem hình 18.1G.

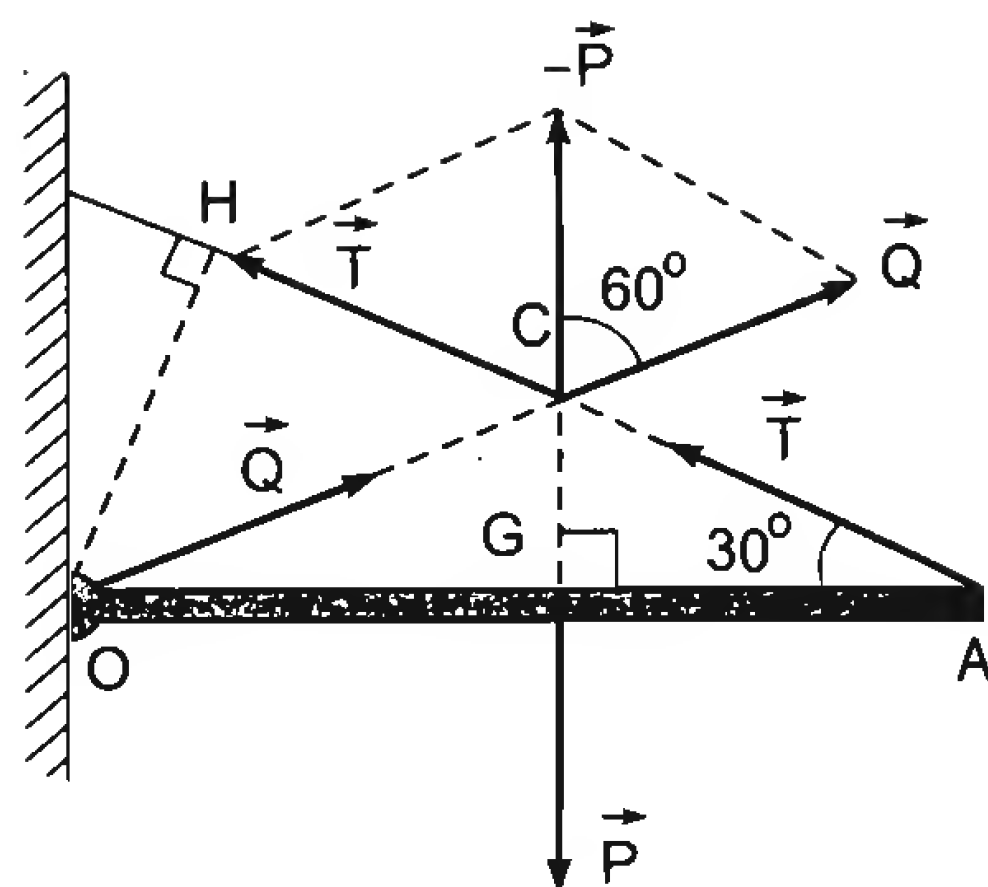
Thanh có trục quay cố định O, chịu tác dụng của ba lực  $\vec{P}$ ,  $\vec{T}$  và  $\vec{Q}$ . Áp dụng quy tắc momen lực, ta được :

$$M_T^{(O)} = M_P^{(O)}$$

$$T.OH = P.OG$$

$$T \frac{1}{2}.OA = P \frac{1}{2}OA$$

$$T = P = mg = 1,0.10 = 10 \text{ N.}$$



Hình 18.1G

18.6. a) 400 N ; b) 350 N.

a) Xét momen lực đối với trục quay O :

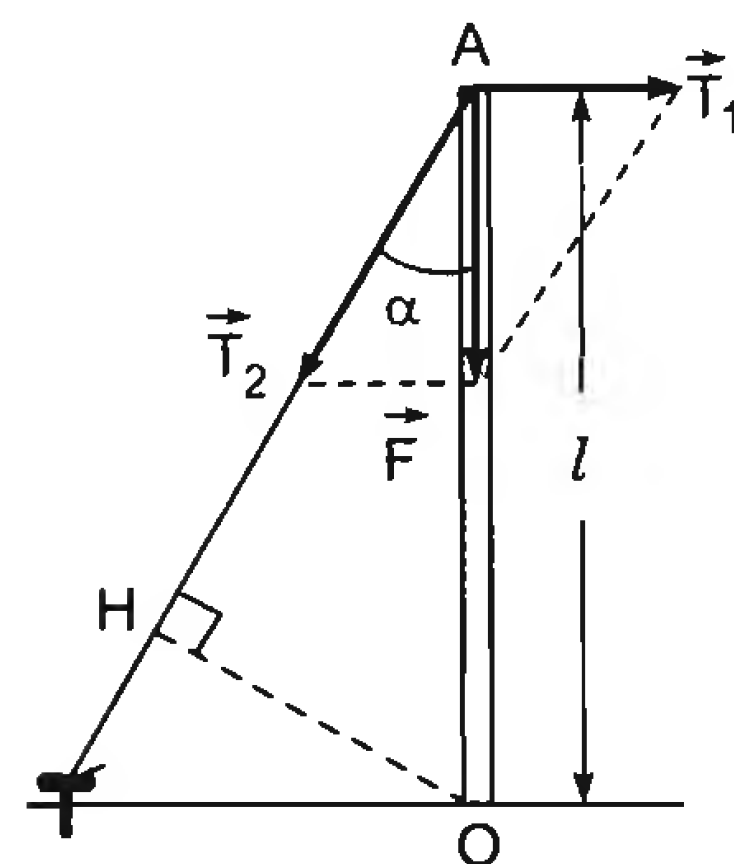
$$M_{T_2} = M_{T_1}$$

$$T_2 / \sin \alpha = T_1 / l$$

$$T_2 = \frac{T_1}{\sin \alpha} = \frac{200}{0,5} = 400 \text{ N.}$$

b) Hợp lực  $\vec{F}$  của hai lực  $\vec{T}_1$  và  $\vec{T}_2$  phải hướng dọc theo thanh vào O.

$$F = T_2 \cos \alpha = \frac{400\sqrt{3}}{2} = 346 \approx 350 \text{ N.}$$



Hình 18.2.G

## BÀI 19

19.1. B.

19.2. a) 100 N ; b) 25 N ; c) 150 N, 75 N.

$$a) \frac{F}{P} = \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow F = 2P = 100 \text{ N.}$$

$$b) \frac{F}{P} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow F = \frac{1}{2}P = 25 \text{ N.}$$

$$c) \text{ Áp lực bằng } F + P = \begin{cases} 150 \text{ N (trường hợp a)} \\ 75 \text{ N (trường hợp b)} \end{cases}$$

**19.3.** 107 N ; 193 N.

Ta phân tích trọng lực  $P_1$  của trục thành hai lực thành phần tác dụng lên hai ổ trục A và B :

$$P_{1A} = P_{1B} = \frac{P_1}{2} = 50 \text{ N.}$$

Làm tương tự với trọng lực  $P_2$  của bánh đà :

$$\begin{cases} P_{2A} + P_{2B} = P_2 = 200 \text{ N} \\ \frac{P_{2A}}{P_{2B}} = \frac{0,4}{1} = 0,4 \end{cases}$$

Giải hệ ta được  $P_{2A} = 57 \text{ N}$  và  $P_{2B} = 143 \text{ N}$ .

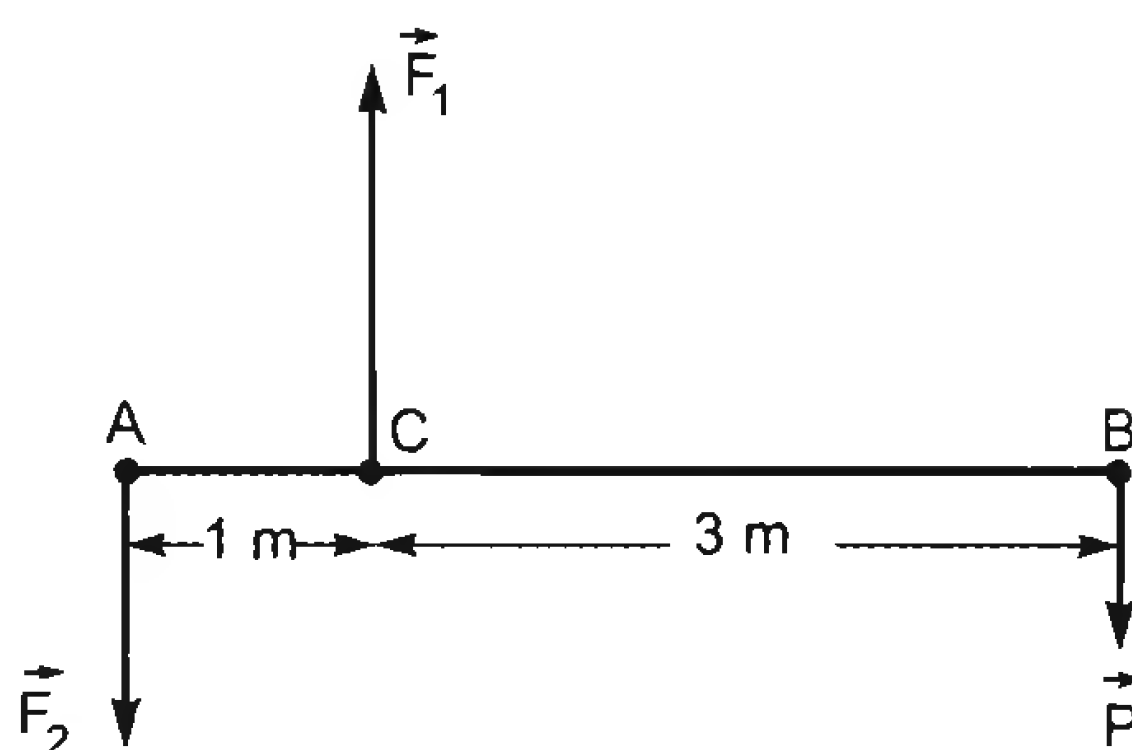
Vậy, áp lực lên ổ trục A là  $P_{1A} + P_{2A} = 107 \text{ N}$ .

Áp lực lên ổ trục B là  $P_{1B} + P_{2B} = 193 \text{ N}$ .

**19.4.** 1 800 N.m ; 2 400 N.

$$a) M = Pl = 600.3,0 = 1\,800 \text{ N.m.}$$

b) Momen của lực  $\vec{F}_2$  của cọc đỡ sau đối với cọc đỡ trước phải cân bằng với momen của trọng lực của người. Do đó, lực  $\vec{F}_2$  phải hướng xuống (H.19.1G).



$$M_{F_2} = F_2 d_2 = 1\,800 \text{ N.m}$$

Hình 19.1G

$$\Rightarrow F_2 = 1\,800 \text{ N.}$$

Hợp lực của  $\vec{F}_2$  và  $\vec{P}$  cân bằng với lực  $\vec{F}_1$ .

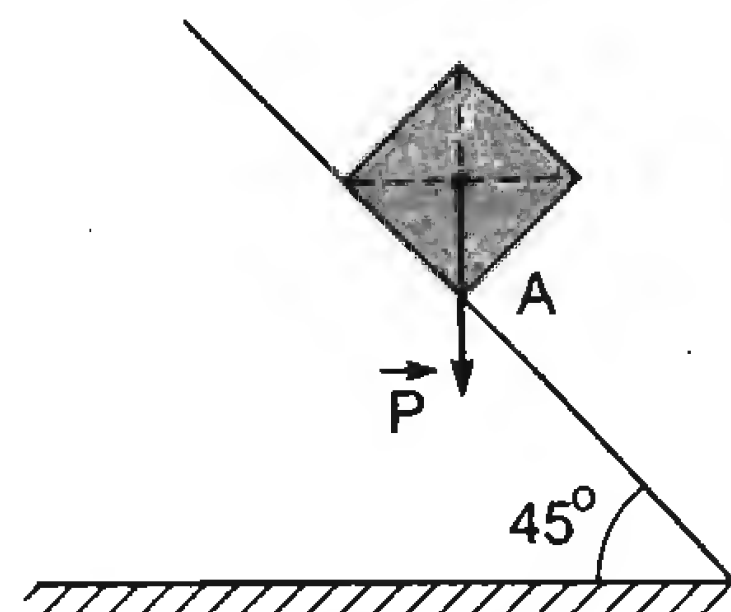
$$F_1 = F_2 + P = 2\,400 \text{ N.}$$

## BÀI 20

**20.1.** Diện tích tiếp xúc của thước với bàn là diện tích mặt chân đế. Khi thước nhô dần ra khỏi mép bàn thì diện tích mặt chân đế bị giảm dần. Thước bắt đầu rơi khi trọng tâm rơi vào mép mặt chân đế của bàn, cũng là mép bàn.

**20.2.**  $45^\circ$ .

Coi khối lập phương là một vật có mặt chân đế. Góc nghiêng  $\alpha$  cực đại khi trọng lực có giá đi qua mép A của mặt chân đế. Từ đó suy ra  $\alpha_m = 45^\circ$  (H.20.1G).



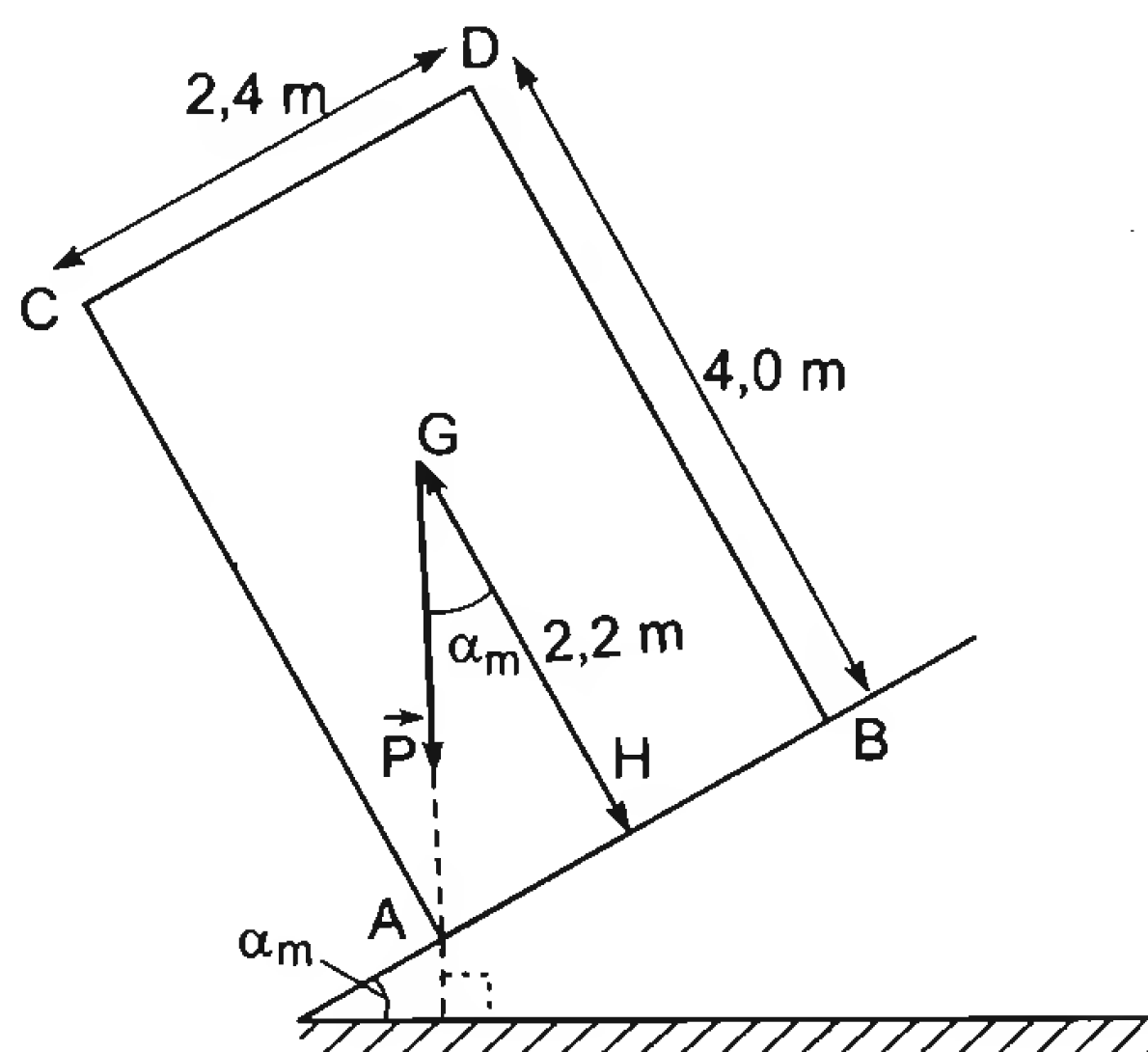
Hình 20.1G

**20.3.**  $29^\circ$ .

Xem AB là mặt chân đế (H.20.2G).

$$\tan \alpha_m = \frac{AH}{GH} = \frac{1,2}{2,2} = 0,5454$$

$$\alpha_m = 28,6^\circ.$$



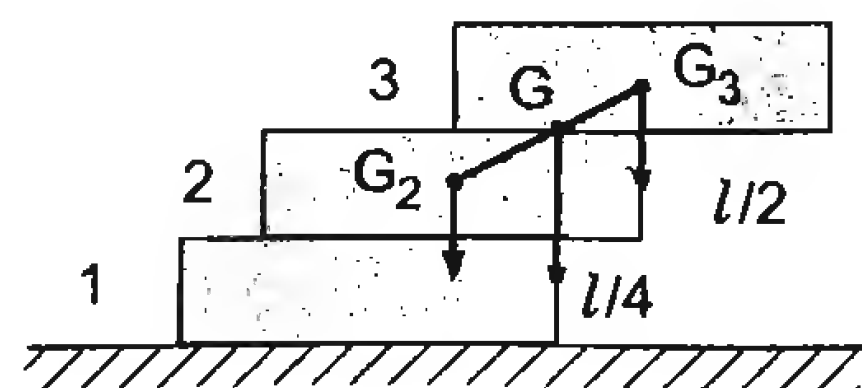
Hình 20.2G

**20.4.**  $\frac{3l}{4}$ .

Giả sử viên gạch 2 không bị đổ thì viên gạch 3 chỉ được phép nhô ra khỏi viên gạch 2 cực đại là  $\frac{l}{2}$  (H.20.3G).

Dùng quy tắc hợp lực song song cùng chiều ta thấy trọng tâm G của hai viên gạch 3 và 2 ở cách mép phải của viên gạch 2 một đoạn  $\frac{1}{4}l$ .

Do đó viên gạch 2 chỉ được phép nhô ra khỏi viên gạch 1 dưới cùng một đoạn  $\frac{1}{4}l$ .



Hình 20.3G

Vậy viên gạch trên cùng chỉ được phép nhô ra khỏi mép phải của viên gạch dưới cùng một đoạn là:  $\frac{l}{2} + \frac{l}{4} = \frac{3l}{4}$ .

## BÀI 21

21.1. B.

21.2.  $0,375 \text{ m/s}^2$  ; hướng trùng với hướng của lực, tức là ngược với hướng của chuyển động.

21.3. a)  $2s$  ; b)  $\frac{s}{4}$ .

Chọn chiều dương là chiều chuyển động.

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$a = \frac{-v_0^2}{2s} = -\frac{F}{m}$$

$$\text{Suy ra : } s = \frac{mv_0^2}{2F}$$

$$\text{a) } s_1 = \frac{2mv_0^2}{2F} = 2s.$$

$$\text{b) } s_2 = \frac{mv_0^2}{2F \cdot 4} = \frac{s}{4}.$$

21.4.  $3,34 \text{ N}$  ;  $2,94 \text{ N}$ .

Hình 21.1G vẽ các lực tác dụng lên vật.

$$\text{a) } a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,8}{4} = 0,40 \text{ m/s}^2$$

$$F_{ms} = \mu_t N$$

Phương trình chuyển động của vật theo các phương Ox, Oy có dạng :

$$\text{Ox : } F - \mu_t N = ma$$

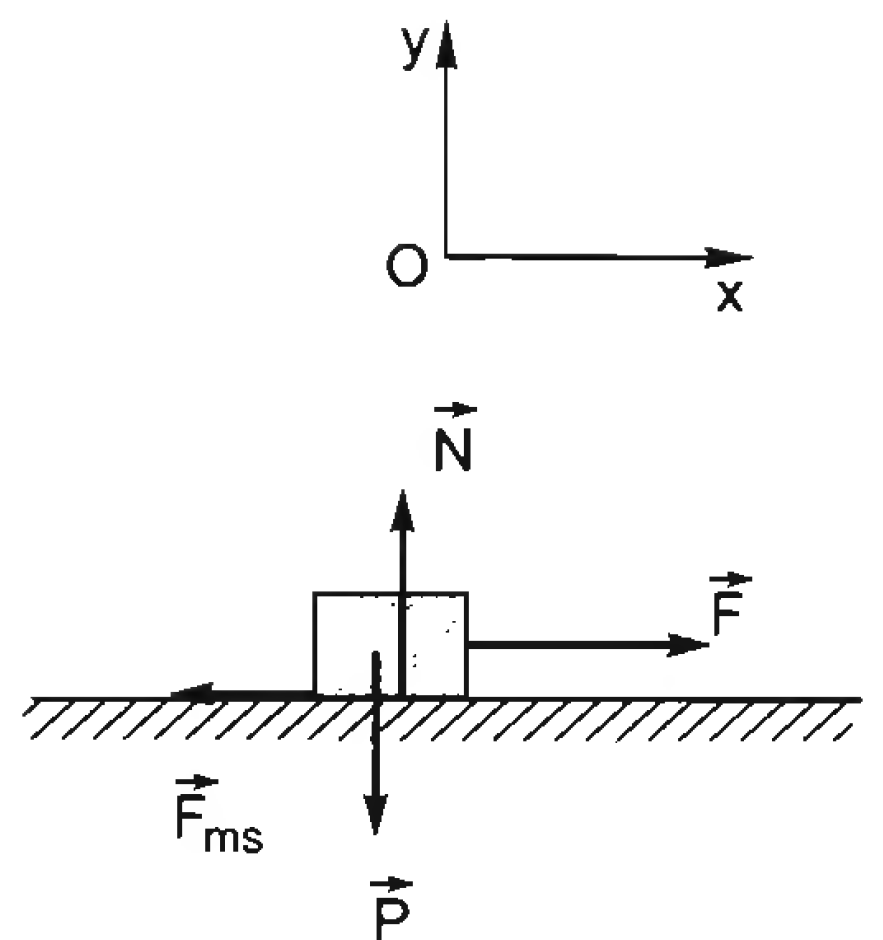
$$\text{Oy : } N - mg = 0$$

Suy ra

$$F = m(a + \mu_t g) = 1,0 \cdot (0,40 + 0,30 \cdot 9,8)$$

$$F = 3,34 \text{ N}.$$

$$\text{b) } F = F_{ms} = \mu_t mg = 0,30 \cdot 1,0 \cdot 9,8 = 2,94 \text{ N}.$$



Hình 21.1G

21.5. 0,26.

Hình 21.2G vẽ các lực tác dụng lên vật.

Phương trình chuyển động của vật theo các phương Ox, Oy có dạng :

Ox :  $F\cos30^\circ - F_{ms} = ma$  (1)

Oy :  $N + F\sin30^\circ - mg = 0$  (2)

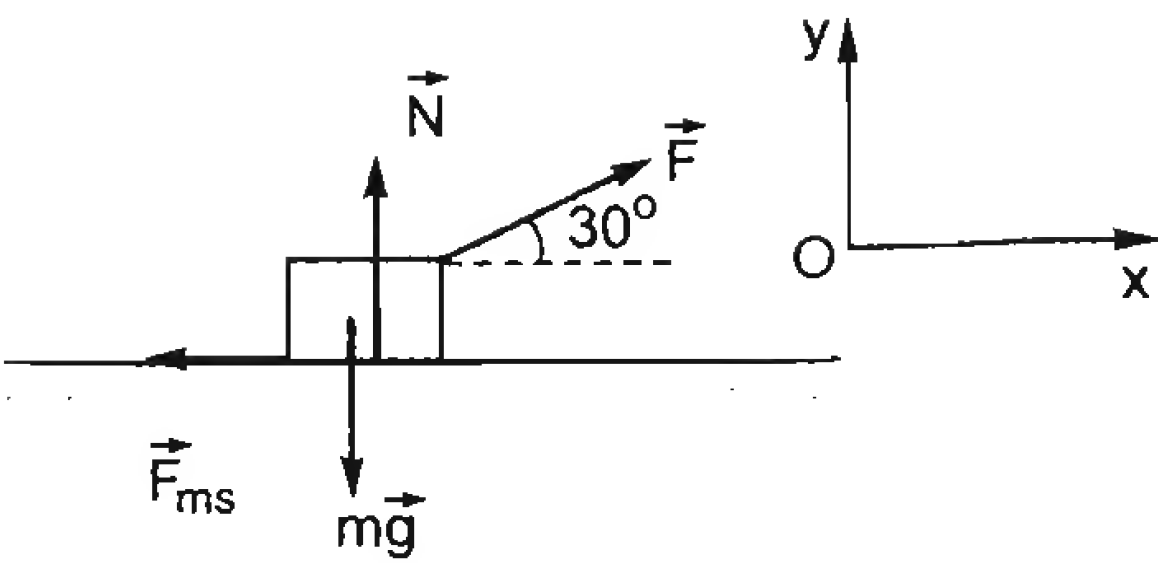
$F_{ms} = \mu_t N$  (3)

Từ (1), (2) và (3) ta tìm được :

$N = mg - F\sin30^\circ$

$F\cos30^\circ - \mu_t(mg - F\sin30^\circ) = ma$

Suy ra  $\mu_t = \frac{F\cos30^\circ - ma}{mg - F\sin30^\circ} = \frac{120.0,866 - 32.1,2}{32.9,8 - 120.0,5} = 0,256 \Rightarrow \mu_t \approx 0,26.$



Hình 21.2G

21.6.  $30^\circ$  ; 1,3 m.

a) Hình 21.3Ga

Ox :  $P\sin\alpha = ma$  (1)

Oy :  $N - P\cos\alpha = 0$  (2)

Mặt khác, theo bài ra :  $a = \frac{2s}{t^2}$  (3)

Từ (1), (2), (3) suy ra

$\sin\alpha = \frac{a}{g} = \frac{2s}{gt^2} = \frac{2.2,45}{9,8.1} = 0,5$

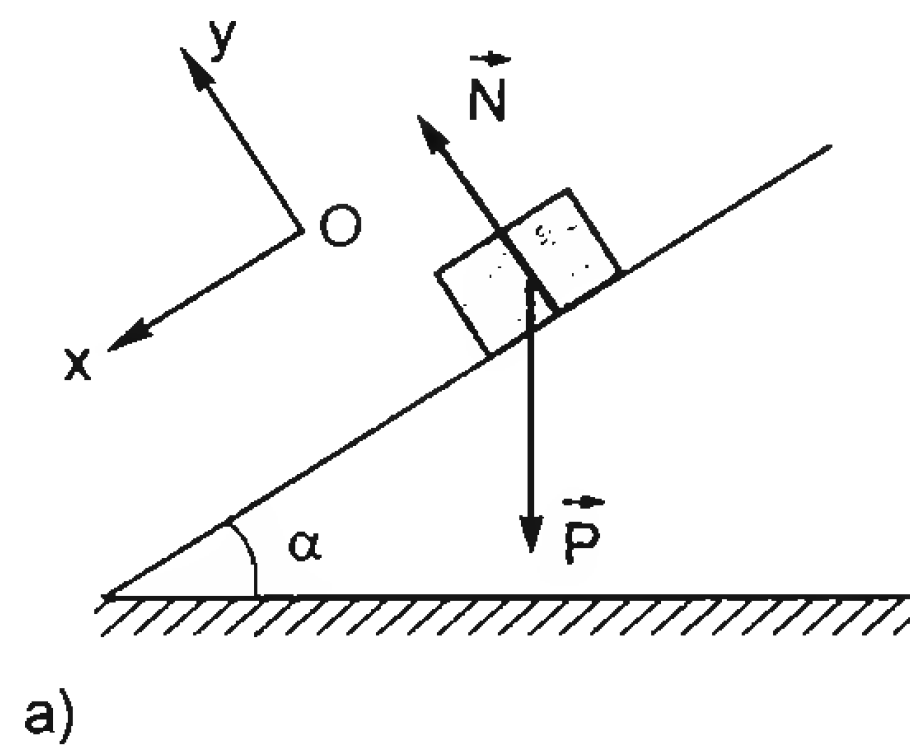
$\Rightarrow \alpha = 30^\circ.$

b) Hình 21.3Gb.

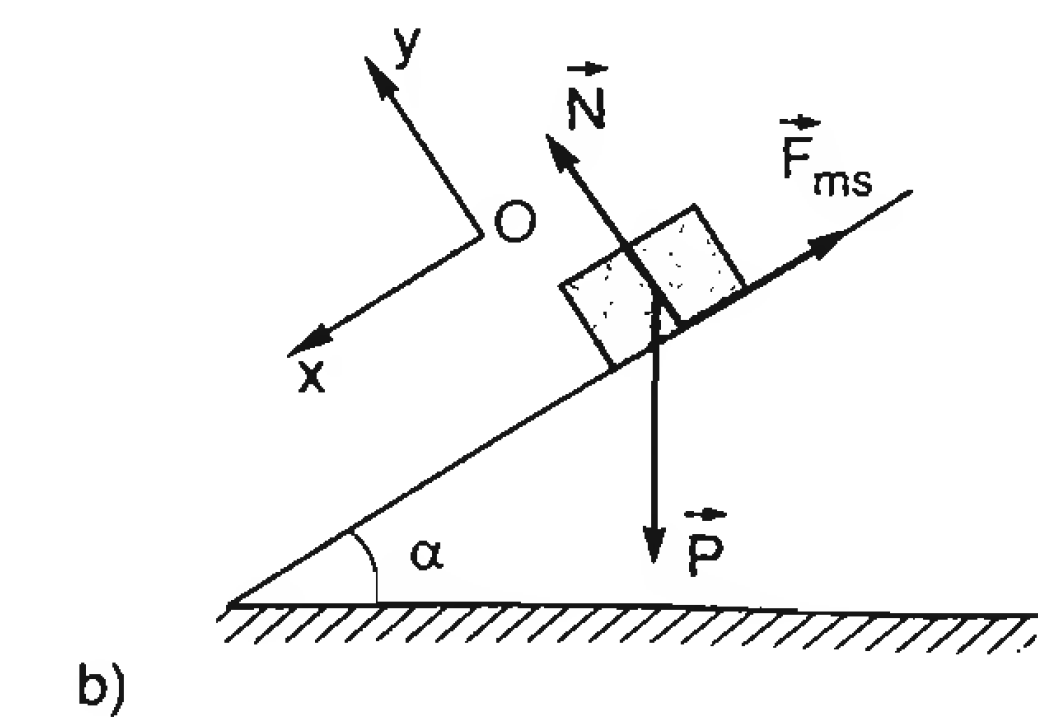
$mgsin\alpha - \mu_t N = ma$  (4)

$N - mg\cos\alpha = 0$  (5)

$s = \frac{1}{2}at^2$  (6)



a)



b)

Hình 21.3G

Từ (4) và (5)  $\Rightarrow a = g(\sin\alpha + \mu_1\cos\alpha)$

$$a = 9,8(0,5 - 0,27.0,866) = 2,606$$

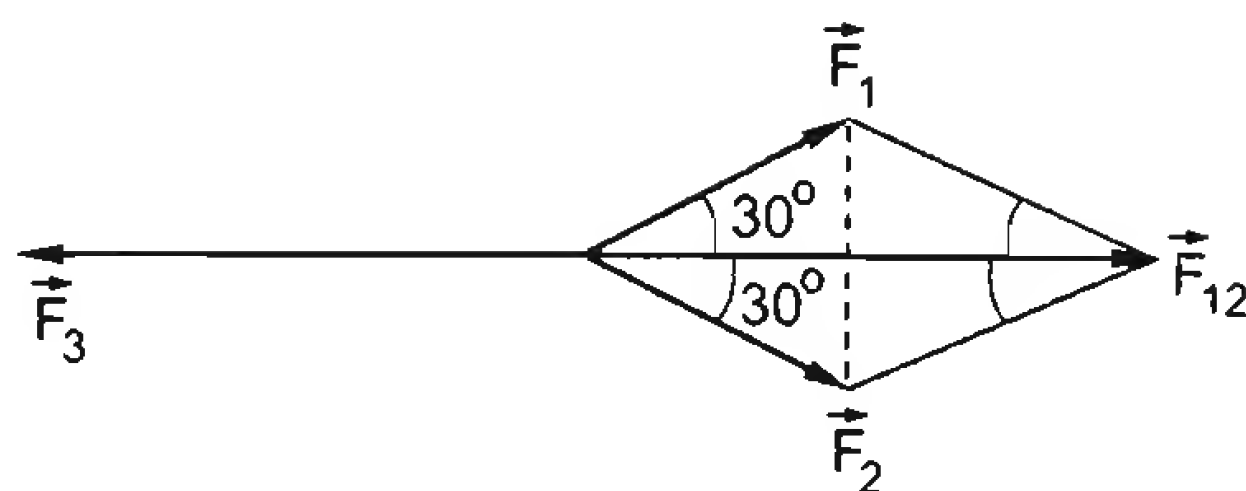
$$\approx 2,6 \text{ m/s}^2$$

Từ (6) :  $s = \frac{1}{2}.2,6.1 = 1,3 \text{ m.}$

21.7. 1 039 N (H.21.4G).

$$F_{12} = 2F_1\cos30^\circ$$

$$F_3 = F_{12}$$



Hình 21.4G

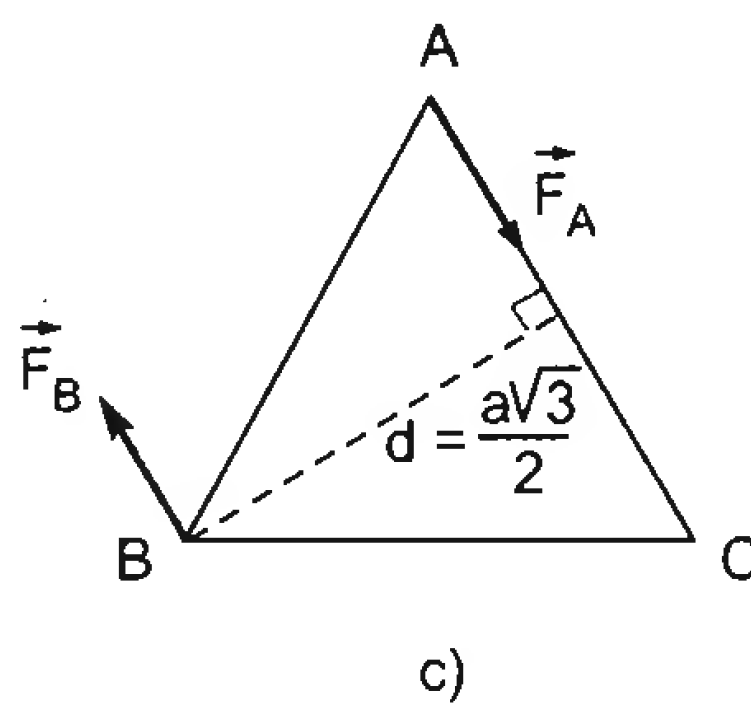
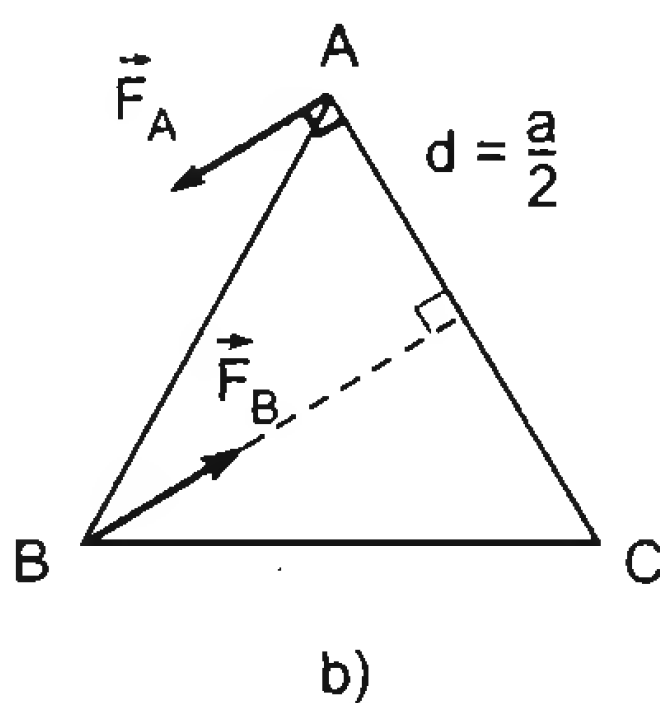
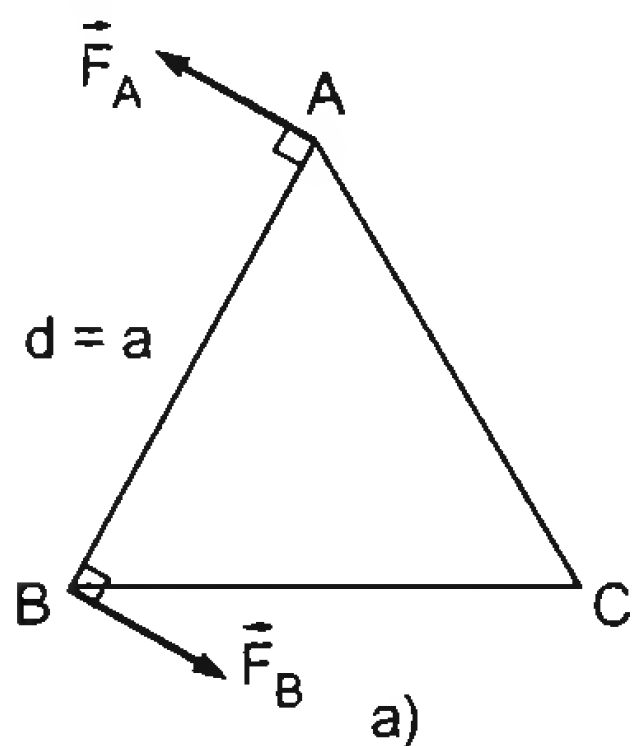
## BÀI 22

22.1. D.

22.2. Không thay đổi.

22.3. Xem hình 22.1G.

a) 1,6 N.m ; b) 0,80 N.m ; c) 1,38 N.m.



Hình 22.1G

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG III

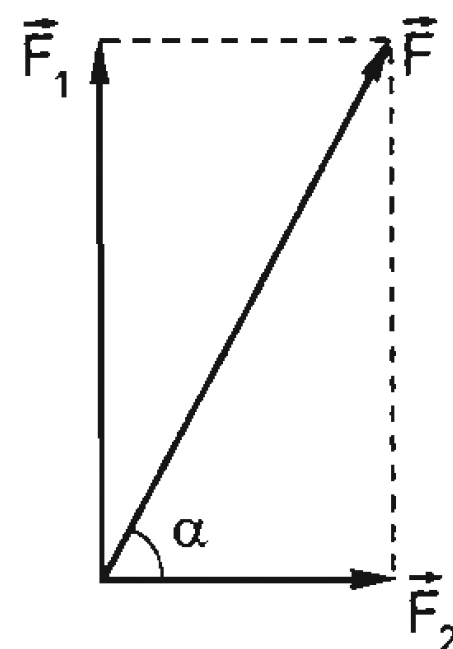
III.1. C.

III.2.  $1,57 \text{ m/s}^2$  ;  $63,5^\circ$  theo hướng Đông–Bắc.

Từ hình III.1G, ta có :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{380^2 + 190^2}$$

$$F \approx 425 \text{ N}$$



Hình III.1G

$$\tan \alpha = \frac{F_1}{F_2} = 2 \Rightarrow \alpha = 63,5^\circ$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{425}{270} = 1,57 \text{ m/s}^2.$$

### III.3. 0,29R.

Con lăn vượt qua được bậc thềm nếu momen của lực  $\vec{F}$  đối với trục quay A lớn hơn hoặc bằng momen của trọng lực  $\vec{P}$  (H.III.2G).

$$F(R - h) \geq P\sqrt{R^2 - (R - h)^2}.$$

$$F(R - h_m) = P\sqrt{R^2 - (R - h_m)^2}$$

$$2h_m^2 - 4Rh_m + R^2 = 0$$

Vì chỉ lấy nghiệm  $0 < h < R$  nên ta được  $h_{\max} = 0,29R$ .

### III.4. Ta phân tích lực $P_1$ thành hai lực tác dụng lên hai cột :

$$P_{11} = P_{12} = \frac{P_1}{2} = \frac{mg}{2} = 5000 \text{ N}.$$

Làm tương tự với lực  $P_2$  :

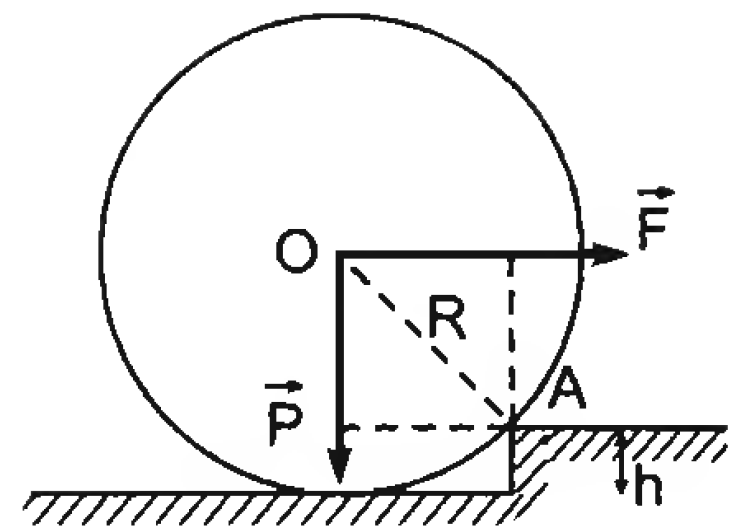
$$\begin{cases} P_{21} + P_{22} = P_2 = \frac{mg}{2} \\ \frac{P_{21}}{P_{22}} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{Suy ra : } P_{21} = \frac{mg}{8} = \frac{10000}{8} = 1250 \text{ N}$$

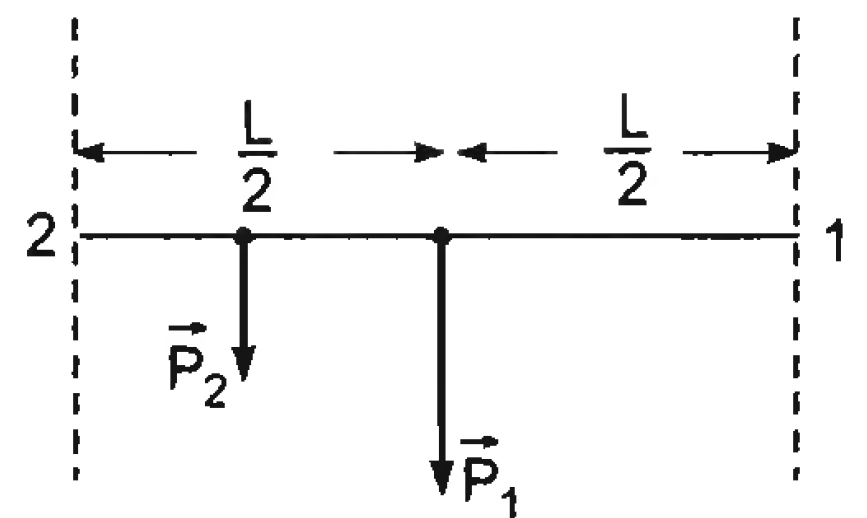
$$P_{22} = \frac{3mg}{8} = 3750 \text{ N}.$$

Áp lực lên cột 1 là :  $F_1 = P_{11} + P_{21} = 6250 \text{ N}$

Áp lực lên cột 2 là :  $F_2 = P_{12} + P_{22} = 8750 \text{ N}.$



Hình III.2G

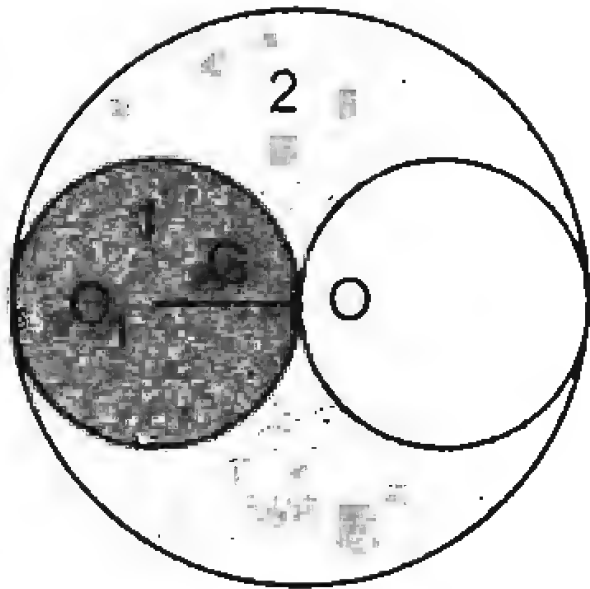


Hình III.3G



III.5.  $GO = \frac{R}{6}.$

Giả sử ta khoét thêm một lỗ tròn bán kính  $\frac{R}{2}$  nữa đối xứng với lỗ tròn đã khoét lúc đầu (H.III.4G).



Hình III.4G

Gọi P là trọng lượng của đĩa bán kính R khi chưa bị khoét, P<sub>1</sub> là trọng lượng của đĩa nhỏ có bán kính  $\frac{R}{2}$  và P<sub>2</sub> là trọng lượng của phần đĩa còn lại sau hai lần khoét, ta có :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{S_1}{S} = \frac{\frac{\pi R^2}{4}}{\pi R^2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{P_2}{P} = \frac{S - 2S_1}{S} = \frac{S - \frac{S}{2}}{S} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

Do tính chất đối xứng, trọng tâm phần đĩa còn lại sau hai lần khoét thì trùng với tâm O của đĩa khi chưa khoét, còn trọng tâm của đĩa nhỏ mà ta giả sử khoét thêm thì ở tâm O<sub>1</sub> của nó. Gọi G là trọng tâm của đĩa sau khi bị khoét một lỗ tròn. Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} \frac{GO}{GO_1} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \\ GO + GO_1 = \frac{R}{2} \end{cases}$$

Giải ra ta được  $GO_1 = \frac{R}{3}$  và  $GO = \frac{R}{6}.$

III.6. 14 000 N ; 4 000 N.

a) Chọn trục Ox theo chiều chuyển động.

Lực phát động là lực ma sát nghỉ từ phía mặt đường tác dụng lên các bánh xe phát động của đầu tàu. Lực này hướng về phía trước, gây ra gia tốc cho cả đoàn tàu.

$$\begin{aligned} F_{\text{pđ}} &= (M + m)a \\ &= (50\,000 + 20\,000) \cdot 0,2 \\ &= 14\,000 \text{ N} \end{aligned}$$

b) Xét riêng toa xe

$$\begin{aligned} T_2 &= ma \\ T_2 &= 20\,000 \cdot 0,2 = 4\,000 \text{ N} \end{aligned}$$

c) Đầu tàu kéo toa xe bằng một lực, gọi là *lực kéo của đầu tàu* (ở đây là lực căng  $T_2$ )

$$F_k = 4\,000 \text{ N}.$$

III.7.  $2,5 \text{ m/s}^2$  ;  $1,1 \text{ s}$  ;  $7,3 \text{ N}$ .

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của dây (H.III.5G)

a) Xét vật 1 :

$$\begin{aligned} \text{Oy : } N - m_1 g &= 0 \\ \text{Ox : } a &= \frac{T_1}{m_1} \quad (1) \end{aligned}$$

Xét vật 2 :

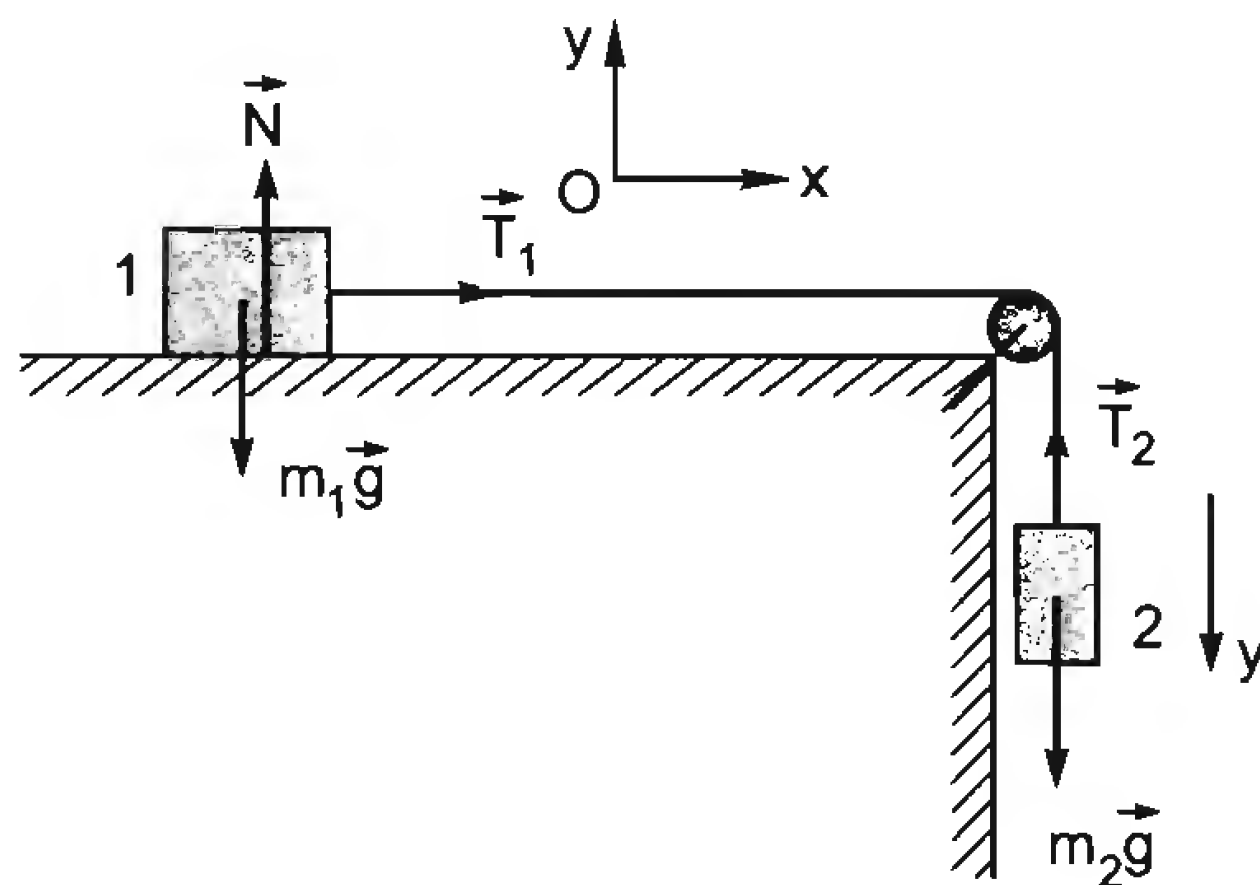
$$\text{Oy : } m_2 a = m_2 g - T_2 \quad (2)$$

Theo định luật III Niu-ơn :

$$T_1 = T_2 = T \quad (3)$$

Từ ba phương trình (1), (2), (3), ta suy ra :

$$\begin{aligned} a &= \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{1,0 \cdot 9,8}{3,0 + 1,0} \\ &= 2,45 \approx 2,5 \text{ m/s}^2. \end{aligned}$$



Hình III.5G

$$b) s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,50}{2,45}} = 1,106 \approx 1,1 \text{ s.}$$

c) Từ (2) và (3)

$$T = m_2(g - a) = 1,0(9,8 - 2,45) = 7,35 \approx 7,3 \text{ N.}$$

III.8.  $0,74 \text{ m/s}^2$ ;  $21 \text{ N}$ .

Chọn chiều dương của hệ toạ độ cho mỗi vật như hình III.6G.

• Xét vật 1 :

$$Oy : N - m_1 g \cos \alpha = 0$$

$$Ox : T_1 - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \quad (1)$$

• Xét vật 2 :

$$m_2 g - T_2 = m_2 a \quad (2)$$

$$T_1 = T_2 = T \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) suy ra :

$$\begin{aligned} a &= \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)g}{m_1 + m_2} \\ &= \frac{(2,30 - 3,70 \cdot 0,5)9,8}{2,30 + 3,70} \end{aligned}$$

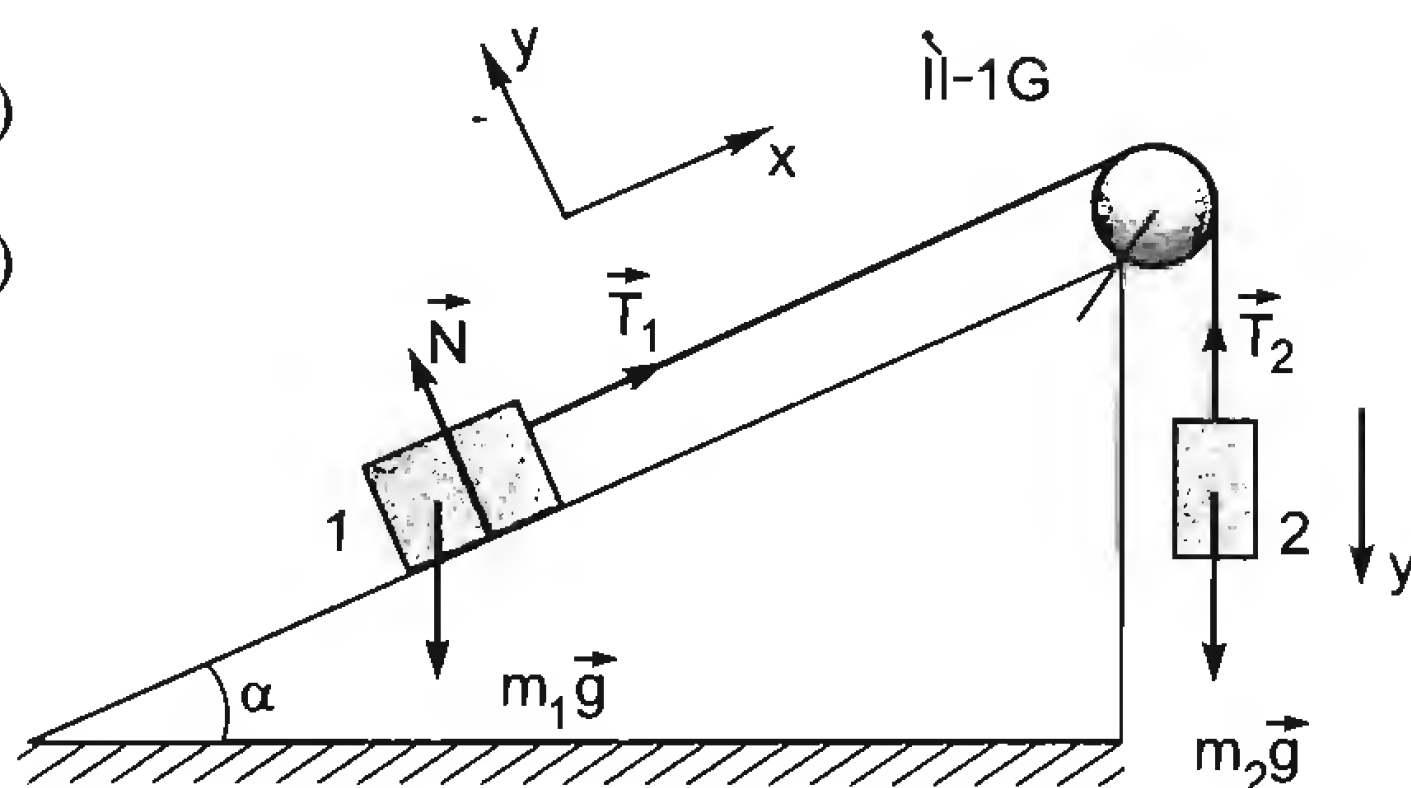
$$a = 0,735 \approx 0,74 \text{ m/s}^2$$

$a > 0$  : vật  $m_2$  đi xuống và vật  $m_1$  đi lên.

Từ (2) và (3) suy ra :

$$T = m_2(g - a) = 2,30(9,8 - 0,735)$$

$$T = 20,84 \approx 21 \text{ N.}$$



Hình III.6G

# Chương IV CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

## BÀI 23

23.1.  $1 \rightarrow b ; 2 \rightarrow a ; 3 \rightarrow c$ .

23.2. B. (Sử dụng  $\Delta p = F\Delta t = mg\Delta t$ ).

23.3. D.

23.4. 
$$F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 865}{10^{-3}} = 8\,650 \text{ N}.$$

23.5. Lực hãm trung bình :

$$\bar{F} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t} \text{ có độ lớn } \frac{mv}{\Delta t}$$

trong đó  $m = 10^4 \text{ kg}$  ;  $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$ .

a)  $\Delta t = 1 \text{ phút } 40 \text{ giây} = 100 \text{ s} \Rightarrow F = 1\,500 \text{ N}.$

b)  $\Delta t = 10 \text{ s} \Rightarrow F = 15\,000 \text{ N}.$

23.6. Ban đầu, động lượng của hệ bằng  $\vec{0}$ .

Do chuyển động trên mặt phẳng ngang không ma sát nên tổng động lượng theo phương ngang được bảo toàn, nghĩa là luôn bằng  $\vec{0}$ .

a) 
$$m_0 \vec{v}_0 + m \vec{v} = \vec{0}$$

$$\vec{v} = -\frac{m_0}{m} \vec{v}_0$$

b) 
$$m_0(\vec{v} + \vec{v}_0) + m \vec{v} = \vec{0}$$

$$\vec{v} = -\frac{m_0}{m_0 + m} \vec{v}_0$$

**23.7\*.** Gọi  $M$  là khối lượng bệ pháo và khẩu pháo,  $\vec{V}_0$  và  $\vec{V}$  là vận tốc bệ pháo trước và sau khi bắn ;  $m$  là khối lượng đạn,  $\vec{v}_0$  là vận tốc đạn đối với khẩu pháo. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng :

$$(M + m)\vec{V}_0 = M\vec{V} + m(\vec{v}_0 + \vec{V})$$

$$\text{Suy ra } V = \frac{(M + m)V_0 - mv_0}{M + m} = V_0 - \frac{mv_0}{M + m}$$

( $V$ ,  $V_0$ ,  $v_0$  là giá trị đại số của các vận tốc).

1. Lúc đầu hệ đứng yên  $V_0 = 0$

$$V = -\frac{100.500}{15100} = -3,31 \text{ m/s.}$$

2. a)  $V_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$

$$v_0 = 500 \text{ m/s.}$$

$$V = 5 - 3,31 = 1,69 \text{ m/s.}$$

b)  $V_0 = -5 \text{ m/s}$

$$v_0 = 500 \text{ m/s}$$

$$V = -5 - 3,31 = -8,31 \text{ m/s.}$$

**23.8.** Xe cát :  $M = 38 \text{ kg}$ ,  $V_0 = 1 \text{ m/s}$

Vật nhỏ :  $m = 2 \text{ kg}$  ;  $v_0 = \mp 7 \text{ m/s}$ .

Bảo toàn động lượng :

$$(M + m)V = MV_0 + mv_0$$

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m}$$

a) Khi vật bay ngược chiều xe chạy :

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m} = \frac{38 - 14}{40} = 0,6 \text{ m/s}$$

b) Khi vật bay cùng chiều xe chạy :

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m} = \frac{38 + 14}{40} = 1,3 \text{ m/s.}$$

## BÀI 24

24.1.  $1 \rightarrow c ; 2 \rightarrow d ; 3 \rightarrow a ; 4 \rightarrow b$ .

24.2. Các lực tác dụng :

- lực kéo của động cơ sinh công dương ;
- trọng lực sinh công âm ;
- lực ma sát sinh công âm ;
- phản lực của mặt đường lên ô tô không sinh công.

24.3. Dưới tác dụng của lực  $\vec{F}$ , vật thu được gia tốc  $\vec{a}$ . Nếu  $\vec{F}$  không đổi thì  $\vec{a}$  không đổi ( $\vec{F} = m\vec{a}$ ) và vật chuyển động nhanh dần đều. Ta có :

$$v^2 - v_0^2 = v^2 = 2as$$

Công của lực  $\vec{F}$  :

$$A = Fs = mas = \frac{mv^2}{2}$$

24.4. Lực kéo có độ lớn bằng trọng lượng (vì chuyển động đều) :

$$F = mg$$

Công suất trung bình :

$$\mathcal{P} = \frac{Fh}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 5}{100} = 5 \text{ W.}$$

24.5. a) Công của trọng lực :

$$A = mgssin\alpha = mgh \quad (h = ssin\alpha)$$

b) Công suất trung bình :  $\mathcal{P} = \frac{A}{t}$

Thời gian  $t$  được tính theo phương trình của chuyển động nhanh dần đều khi xuống dốc :

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2s}{g \sin \alpha}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \alpha}} = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Vậy :  $\mathcal{P} = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{\frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{2h}{g}}} = mg^{3/2} \sqrt{\frac{h}{2}} \sin \alpha$

**24.6\*.** a)  $A = \bar{F}_{ms} \bar{s} = m \bar{a} \bar{s}$

$$(\bar{F}_{ms} = -\mu mg < 0 ; \bar{a} < 0 ; \bar{s} > 0 ; \bar{a} \bar{s} < 0)$$

trong đó :  $\bar{a} \bar{s} = \frac{v^2 - v_0^2}{2} = -\frac{v_0^2}{2}$

Vậy :  $A = -\frac{mv_0^2}{2}$

$$A = -\frac{20.10^3.(15)^2}{2} = -225.10^4 \text{ J}$$

Thời gian chuyển động cho bởi :

$$v = at + v_0 = -\mu gt + v_0 = 0$$

$$t = \frac{v_0}{\mu g} = \frac{15}{0,3.10} = 5 \text{ s}$$

Công suất trung bình :  $\mathcal{P} = \frac{|A|}{t} = \frac{225.10^4}{5} = 45.10^4 \text{ W}$

b)  $s = \frac{|A|}{|F_{ms}|} = \frac{225.10^4}{0,3.20.10^3.10} = 37,5 \text{ m.}$

**24.7\*.** Khi tắt máy xuống dốc, lực tác dụng lên ô tô là :

$$mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Để ô tô chuyển động đều ta phải có :

$$mg \sin \alpha = mg \mu \cos \alpha. \quad (1)$$

Khi lên dốc, lực kéo ô tô xuống dốc là :

$$mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) = 2mgsin\alpha \quad (\text{theo (1)})$$

Để ô tô lên dốc với vận tốc không đổi  $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$  thì lực kéo của động cơ ô tô phải cân bằng với lực kéo xuống :

$$F = 2mgsin\alpha$$

Công suất của ô tô khi đó :

$$\mathcal{P} = Fv = 2.10^3.10.\frac{4}{100}.15 = 12.10^3 \text{ W.}$$

**24.8.** Lực của động cơ ô tô, kéo ô tô lên dốc chuyển động đều cho bởi :

$$F = mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$$

Công của lực đó trên đoạn đường  $s$  :

$$A = Fs = mgs(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$$

trong đó  $\sin\alpha = \frac{4}{100}$  ;  $\cos\alpha = \sqrt{1 - \sin^2\alpha} = 0,99 \approx 1$

Vậy :  $A = 2.10^3.10.3.10^3(0,04 + 0,08) = 72.10^5 \text{ J.}$

## BÀI 25

**25.1.**  $1 \rightarrow c$  ;  $2 \rightarrow b$  ;  $3 \rightarrow d$  ;  $4 \rightarrow a$  ;  $5 \rightarrow d$ .

**25.2.** B.

**25.3.** Tính độ biến thiên động năng của vật.

a)  $\frac{mv^2}{2} - 0 = A = Fs$

$$v = \sqrt{\frac{2Fs}{m}} = \sqrt{\frac{2.500.10}{100}} = 10 \text{ m/s.}$$

b)  $\frac{mv^2}{2} = A = Fscos\alpha$

$$v = \sqrt{\frac{2Fscos\alpha}{m}} = \sqrt{\frac{2Fs(1 - \sin^2\alpha)^{\frac{1}{2}}}{m}} = \sqrt{\frac{2.500.10.0,8}{100}} = 8,9 \text{ m/s.}$$



**25.4.** Độ biến thiên động năng của ô tô :

$$0 - \frac{mv_0^2}{2} = -F_h s$$

$$F_h = \frac{mv_0^2}{2s} = \frac{4000.(15)^2}{2.10} = 45000 \text{ N}$$

Độ biến thiên động lượng của ô tô :

$$-F_h \Delta t = 0 - mv_0$$

$$\Delta t = \frac{mv_0}{F_h} = \frac{4000.15}{45000} = 1,33 \text{ s}$$

Cũng có thể viết :

$$\Delta t = \frac{mv_0}{\frac{mv_0^2}{2s}} = \frac{2s}{v_0}$$

**25.5.** Tính độ biến thiên động năng của vật.

a) Trường hợp viên đạn dừng lại trong gỗ

$$0 - \frac{mv_0^2}{2} = -Fs$$

$$F = \frac{mv_0^2}{2s} = \frac{0,05.(200)^2}{2.0,04} = 25000 \text{ N.}$$

b) Trường hợp viên đạn xuyên qua gỗ

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = -Fs'$$

$$v_1^2 = v_0^2 - \frac{2Fs'}{m}$$

$$= v_0^2 - \frac{2s'}{m} \frac{mv_0^2}{2s}$$

$$= v_0^2 - \frac{s'}{s} v_0^2 = \left(1 - \frac{s'}{s}\right) v_0^2$$

$$v_1 = \sqrt{1 - \frac{s'}{s}} v_0 = 141,4 \text{ m/s.}$$

**25.6.** Đoạn OA : động năng tăng, lực kéo sinh công dương.

Đoạn AB : động năng không đổi, lực kéo không sinh công.

Đoạn BC : động năng giảm, lực kéo sinh công âm.

Đoạn CD : động năng tăng (độ lớn vận tốc tăng) lực kéo sinh công dương.

**25.7.** Lúc đầu :  $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}m_2v_2^2\right)$ , với  $m_1 = 2m_2$ , ta suy ra  $v_1^2 = \frac{1}{4}v_2^2$

Lúc sau :  $\frac{1}{2}m_1(v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow (v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}v_2^2$

nghĩa là :  $(v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}4v_1^2 = 2v_1^2$

Suy ra :  $v_1 + 1 = \pm\sqrt{2}v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{1}{-1 \pm \sqrt{2}}$  và  $v_2 = \pm 2v_1$ .

**25.8.** Vật chịu hai lực tác dụng : lực kéo của dây hướng lên và trọng lực.

Theo định luật II Niu-ơn :  $mg - F = ma = m\frac{g}{4}$ .

Suy ra  $F = \frac{3}{4}mg$ .

a) Công của lực căng của dây :  $-Fz = -\frac{3}{4}mgz$

b) Công của trọng lực của vật :  $mgz$ .

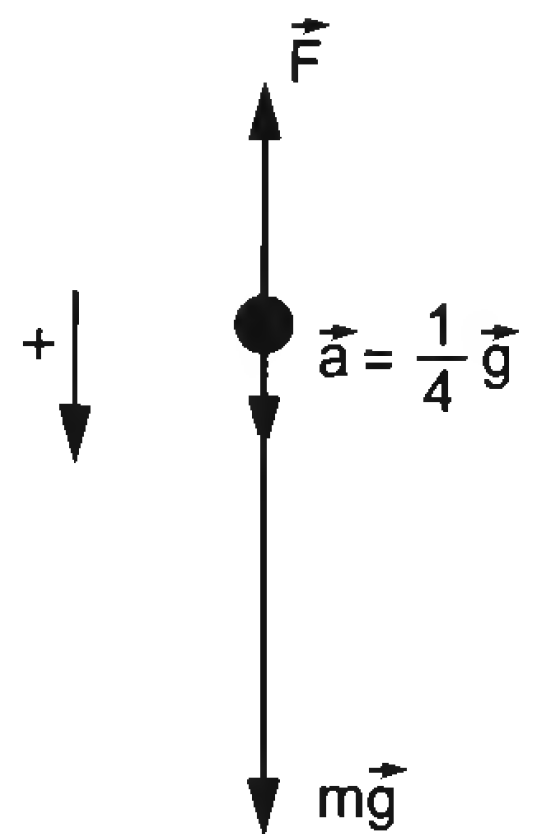
c) Động năng của vật tại A : Công các ngoại lực tác dụng lên vật :

$$mgz - \frac{3}{4}mgz = \frac{1}{4}mgz$$

Theo định lí biến thiên động năng :  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{4}mgz$ .

**25.9.** Bảo toàn động lượng của hệ {súng + đạn} :  $M\vec{V} + m\vec{v} = \vec{0}$   
về độ lớn  $MV = mv$

Tỉ số hai động năng :  $\frac{\frac{1}{2}MV^2}{\frac{1}{2}mv^2} = \frac{MV.V}{mv.v} = \frac{V}{v} = \frac{m}{M}$ .



Hình 25.1G

## BÀI 26 – 27

**26.1.**  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow c ; 3 \rightarrow b ; 4 \rightarrow a ; 5 \rightarrow e ; 6 \rightarrow đ ; 7 \rightarrow g ; 8 \rightarrow h.$

**26.2.** a) Cơ năng của vật (gốc A)

$$\left. \begin{array}{l} \text{– tại mặt đất } \frac{1}{2}mv_0^2 \\ \text{– tại điểm O : } mgh \end{array} \right\} \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}.$$

b) Cơ năng của vật (gốc O)

$$\left. \begin{array}{l} \text{– tại mặt đất : } \frac{1}{2}mv_0^2 - mgh \\ \text{– tại điểm O : } 0 \end{array} \right\} \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}.$$

**26.3.** Khi vật rơi xuống đến đất :  $mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh$

$v$  là vận tốc chạm đất ; khi nảy lên với vận tốc  $v_1'$ , độ cao đạt được là  $h'$  (OB) :

$$mgh' = \frac{1}{2}mv'^2 ; v'^2 = 2gh'$$

Suy ra 
$$\frac{h'}{h} = \left( \frac{v'}{v} \right)^2 = \left( \frac{2}{3} \right)^2.$$

**26.4\*.** Chọn O là gốc tính độ cao (mốc thế năng).

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cơ năng tại A : } \frac{1}{2}mv_0^2 \\ \text{Cơ năng tại B : } mgl \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2}mv_0^2 = mgl \\ v_0^2 = 2gl \end{array} \right.$$

Vận tốc phải tìm :  $v_0 \geq \sqrt{2gl}$  không phụ thuộc chiều của  $\vec{v}_0$  hướng lên hay xuống.

**26.5\*.** Cơ năng ô tô tại A  $= \frac{1}{2}mv^2$  ( $v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$ ).

a) Trường hợp không ma sát :

Ô tô lên dốc đến điểm B có độ cao h cho bởi

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 ; h = \frac{v^2}{2g} = \frac{25^2}{20} \text{ m thì dừng ; quãng đường đi được :}$$

$$AB = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{25^2}{20} \cdot 2 = 62,5 \text{ m.}$$

b) Trường hợp có ma sát với hệ số  $\mu = 0,433 \approx \frac{\sqrt{3}}{4}$ .

Cơ năng không bảo toàn : độ biến thiên cơ năng bằng công của lực ma sát :

$$mgh' - \frac{1}{2}mv^2 = -F_{ms} \frac{h'}{\sin \alpha}$$

trong đó  $F_{ms} = \mu mg \cos \alpha$ .

Ta có 
$$mgh' + \mu mg \cos \alpha \frac{h'}{\sin \alpha} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$h' \left( 1 + \mu \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g}$$

$$h' = \frac{\frac{1}{2} \frac{v^2}{g}}{1 + \mu \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

Quãng đường đi được : 
$$AB' = \frac{h'}{\sin \alpha} = \frac{\frac{1}{2} \frac{v^2}{g}}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha} = 35,7 \text{ m.}$$

**26.6.** Công của lực ma sát bằng độ biến thiên cơ năng :

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = m \left( \frac{1}{2}v^2 - gh \right) = 10 \left( \frac{15^2}{2} - 10 \cdot 20 \right)$$

$$A = -875 \text{ J.}$$

**26.7.** Công của lực cản bằng độ biến thiên cơ năng :

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \left( mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 \right)$$

$$A = -8,1 \text{ J.}$$

**26.8\*.** Tại một vị trí M cách O một đoạn  $OM = s$ , cơ năng của vật là :

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mg(h - s)$$

Cơ năng này được bảo toàn và bằng cơ năng tại O :  $W = mgh$ , ( $h = OB$ )

Động năng tại M ( $OM = s$ ) cho bởi :  $\frac{1}{2}mv^2 + mg(h - s) = mgh$

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = mgs$$

*Động năng tỉ lệ với s*

Vậy động năng tại các vị trí  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_9$  lần lượt là :

$$W_{d_1}, 2W_{d_1}, 3W_{d_1}, \dots, 10W_{d_1}$$

trong đó :  $W_{d_1} = mg \frac{h}{10}$ .

**26.9\*.** Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng đàn hồi :  $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

Tại vị trí ban đầu : vận tốc của vật bằng 0, độ biến dạng của lò xo bằng

$$\Delta l_0 = 5 \text{ cm} : W_0 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

$$\text{Cơ năng bảo toàn : } \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

$$\text{Suy ra } v^2 = \frac{k}{m}[(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2]$$

$$\text{a) Với } \Delta l = 0 \text{ (lò xo không biến dạng) : } v_0^2 = \frac{k}{m}(\Delta l_0)^2$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Delta l_0 = \sqrt{\frac{100}{0,16}} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 1,25 \text{ m/s.}$$

$$\text{b) Với } \Delta l = 3 \text{ cm : } v^2 = \frac{k}{m}[(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2]$$

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}} \sqrt{(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2} = 1 \text{ m/s.}$$

**26.10\*.** a) Tại vị trí O lò xo dãn  $\Delta l$ , trọng lực cân bằng với lực đàn hồi :

$$mg = k\Delta l \text{ suy ra } \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{200} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

b) Chọn vị trí O làm mốc thế năng trọng trường, cơ năng được bảo toàn.  
Ta viết :

cơ năng = động năng + thế năng trọng trường + thế năng đàn hồi

Tại vị trí ban đầu :  $W = 0 + mg\Delta l + 0$

Tại vị trí O :  $W = \frac{1}{2}mv^2 + 0 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

$$W = mg\Delta l = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Ta suy ra

$$v^2 = 2g\Delta l - \frac{k}{m}(\Delta l)^2 = 2.10.2.10^{-2} - \frac{200}{0,4}(2.10^{-2})^2 = 0,2$$

$$v = 0,44 \text{ m/s.}$$

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV

IV.1. D ;            IV.2. D.

IV.3. A ;            IV.4. B.

IV.5\*. Áp dụng phương pháp tính công của lực  $\vec{F}$  bằng cách tính diện tích đồ thị nằm giữa đường biểu diễn  $F = F(x)$  và trục x.

Chú ý rằng, với diện tích nằm phía trên trục x thì công tương ứng mang dấu dương ; công đó mang dấu âm đối với diện tích nằm phía dưới trục x.

a) Trên đồ thị  $F = F(x)$ , ta nhận thấy ở hai đoạn đường từ  $x = 0$  đến  $x = 1 \text{ m}$  và từ  $x = 1 \text{ m}$  đến  $x = 2 \text{ m}$  thì hai diện tích đồ thị tương ứng bằng nhau về độ lớn nhưng diện tích thứ nhất nằm dưới trục x, diện tích thứ hai nằm trên trục x. Vậy công của lực  $\vec{F}$  trên đoạn đường từ  $x = 0$  đến  $x = 2 \text{ m}$  có giá trị đại số bằng 0. Độ biến thiên động năng trên đoạn đường từ  $x = 0$  đến  $x = 2 \text{ m}$  là bằng 0. Kết quả, động năng tại  $x = 2 \text{ m}$  vẫn bằng động năng ban đầu.

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.1.4^2 = 8 \text{ J}$$

b) Từ vị trí  $x = 2 \text{ m}$  trở đi, lực  $\vec{F}$  có cường độ không đổi, do đó công thực hiện bởi  $\vec{F}$  tỉ lệ với đoạn đường dịch chuyển và động năng của vật tăng lên dần dần từ giá trị  $8 \text{ J}$  tại  $x = 2 \text{ m}$ .

Động năng lớn nhất ứng với vị trí xa nhất  $x = 5 \text{ m}$ .

$$W_d(x = 5 \text{ m}) = W_d(x = 2 \text{ m}) + \text{Công của } \vec{F} \text{ (từ } x = 2 \text{ m đến } x = 5 \text{ m)} \\ = 8 \text{ J} + 4.3 \text{ J} = 20 \text{ J}.$$

**IV.6.** Gia tốc của vật  $a = \frac{F}{m} = \frac{5}{10} = 0,5 \text{ m/s}^2$

Đoạn đường dịch chuyển  $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{4}t^2$ .

a) – Giây thứ nhất bằng khoảng thời gian từ 0 đến 1 s.

$$s_1 = \frac{1}{4}.1^2 = \frac{1}{4} \text{ m}$$

$$A_1 = Fs_1 = \frac{5}{4} \text{ J}$$

– Giây thứ hai bằng khoảng thời gian từ 1 s đến 2 s.

$$s_2 = \frac{1}{4}(2^2 - 1^2) = \frac{3}{4} \text{ m}$$

$$A_2 = Fs_2 = \frac{15}{4} \text{ J}$$

– Giây thứ ba bằng khoảng thời gian từ 2 s đến 3 s.

$$s_3 = \frac{1}{4}(3^2 - 2^2) = \frac{5}{4} \text{ m}$$

$$A_3 = Fs_3 = \frac{25}{4} \text{ J}$$

b) Đến giây thứ tư :  $t = 4 \text{ s}$

$$v = at = 0,5.4 = 2 \text{ m/s}$$

$$\mathcal{P} = Fv = 5.2 = 10 \text{ W}.$$

**IV.7.** a) Tại vị trí cân bằng :  $\vec{F}_{dh} = \vec{0}$ ; công suất tức thời của  $\vec{F}_{dh}$  tại đó bằng 0.

b) Tại vị trí lò xo nén  $10 \text{ cm}$ , cơ năng đàn hồi của vật bằng :

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2, \text{ trong đó } \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}500(0,1)^2 = 2,5 \text{ J}$$

Cơ năng đó có giá trị bằng động năng tại vị trí cân bằng (vì tại đây, thế năng bằng 0) :

$$\frac{1}{2}mv^2 + 2,5 = 5 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 2,5 \Rightarrow |v| = 5 \text{ m/s.}$$

Lực đàn hồi tại vị trí đó  $F_{dh} = k|\Delta l| = 500.0,1 = 50 \text{ N.}$

và vận tốc cùng hướng với lực đàn hồi (nén lò xo). Vậy :

$$\mathcal{P} = F_{dh}.v = 50.5 = 250 \text{ W.}$$

IV.8. a) Tại vị trí cân bằng O, lực đàn hồi cân bằng với trọng lực của vật :

$$mg = k\Delta l_0 \Rightarrow 8.10 = k.0,1 \Rightarrow k = 800 \text{ N/m.}$$

b) Thế năng đàn hồi khi nén lò xo  $10 + 30 = 40 \text{ cm}$  bằng :

$$\frac{1}{2}.800.(0,4)^2 = 64 \text{ J (vị trí A)}$$

Khi thả vật nhẹ nhàng, vật đi lên : thế năng đàn hồi giảm, thế năng trọng trường tăng. Đến vị trí cân bằng, thế năng đàn hồi còn lại là  $\frac{1}{2}.800.(0,1)^2 = 4 \text{ J.}$

Và thế năng trọng trường tăng thêm  $8.10.0,3 = 24 \text{ J.}$

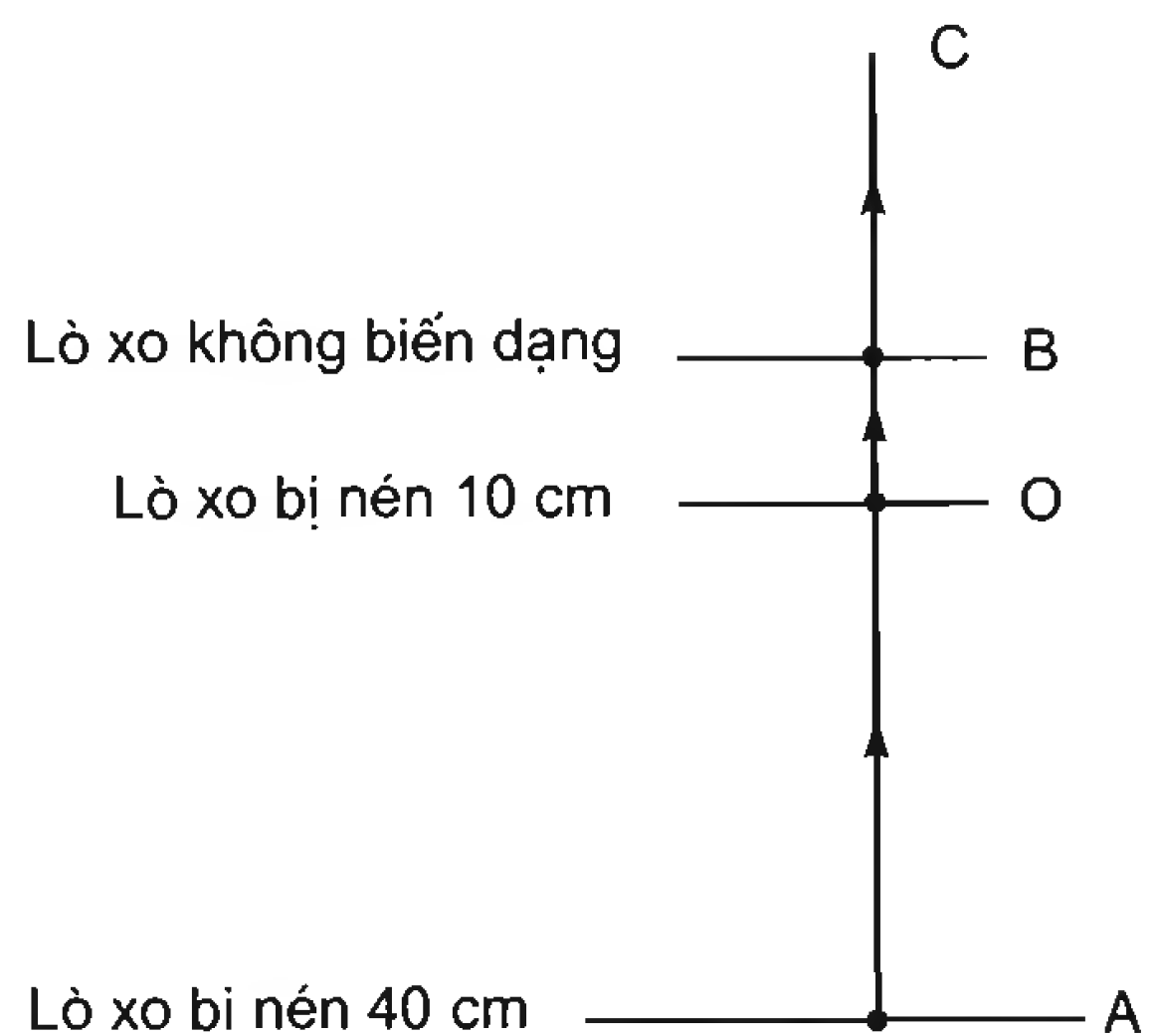
Tại đó, vật có động năng cho bởi :  $64 - (4 + 24) = 36 \text{ J.}$

Vì vậy, vật tiếp tục đi lên : trong quá trình này, thế năng đàn hồi tiếp tục

giảm, thế năng trọng trường tiếp tục tăng. Đến vị trí lò xo không biến dạng B : thế năng đàn hồi bằng 0, thế năng trọng trường tăng so với vị trí A một giá trị là  $8.10.0,4 = 32 \text{ J}$  : giá trị này nhỏ hơn độ giảm thế năng đàn hồi 64J. Vậy đến B vật có động năng bằng  $64 - 32 = 32 \text{ J.}$

Với động năng này, vật tiếp tục đi lên đến C, tại đó động năng bằng 0. Thế

năng đàn hồi tại C :  $\frac{1}{2}k(\overline{BC})^2.$



Hình IV.1G



Độ tăng thế năng trọng trường từ B đến C :  $mg.\overline{BC}$ , trong quá trình BC (H.IV.1G), động năng chuyển thành thế năng :

$$\frac{1}{2}k(\overline{BC})^2 + mg\overline{BC} = 32$$

$$\frac{1}{2}.800.(\overline{BC})^2 + 80.\overline{BC} = 32$$

$$\Rightarrow \overline{BC} = 20 \text{ cm.}$$

*Chú ý : A và C đối xứng nhau qua O.*

- IV.9.** Trong bài này  $m_1 \sin \alpha < m_2$  nên nếu được thả nhẹ nhàng thì  $m_2$  đi xuống và  $m_1$  đi lên. Khi vật  $m_2$  đi xuống một đoạn bằng  $h$  thì vật  $m_1$  đi lên dốc một đoạn bằng  $h$  và có độ cao tăng thêm  $h \sin \alpha$ . Động năng của hệ khi đó bằng
- $$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = m_2gh - m_1gh \sin \alpha = (m_2 - m_1 \sin \alpha)gh = 7,5 \text{ J.}$$

## Chương V

# CHẤT KHÍ

## BÀI 28

- 28.1.**  $1 \rightarrow b$  ;  $2 \rightarrow c$  ;  $3 \rightarrow a$  ;  $4 \rightarrow h$  ;  $5 \rightarrow e$  ;  $6 \rightarrow đ$  ;  $7 \rightarrow d$  ;  $8 \rightarrow g$  ;  $9 \rightarrow k$  ;  
 $10 \rightarrow i$ .
- 28.2.** A.
- 28.3.** C.
- 28.4.** C.
- 28.5.** 1. Đ ; 2. S ; 3. Đ ; 4. S ; 5. Đ ; 6. Đ.

**28.6\*.** Khối lượng của nước  $m = \rho V$ .

Khối lượng của 1 phân tử nước :  $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$ .

Số phân tử nước phải tìm :

$$n = \frac{m}{m_0} = \frac{\rho V N_A}{\mu} = \frac{10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18 \cdot 10^{-3}} \approx 6,7 \cdot 10^{24} \text{ phân tử.}$$

**28.7\*.** Số mol khí :  $n = \frac{N}{N_A}$  (N là số phân tử khí)

Mặt khác,  $n = \frac{m}{\mu}$ . Do đó :

$$\mu = \frac{m \cdot N_A}{N} = \frac{15 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{5,64 \cdot 10^{26}} = 16,01 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \quad (1)$$

Trong các khí có hiđrô và cacbon thì  $\text{CH}_4$  có :

$$\mu = (12 + 4) \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \quad (2)$$

So sánh (2) với (1) ta thấy phù hợp. Vậy khí đã cho là  $\text{CH}_4$ .

Khối lượng của phân tử hợp chất là :

$$m_{\text{CH}_4} = \frac{m}{N}$$

Khối lượng của nguyên tử hiđrô là :

$$m_{\text{H}_4} = \frac{4}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{4}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Khối lượng của nguyên tử cacbon là :

$$m_{\text{C}} = \frac{12}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{12}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg.}$$

## BÀI 29

29.1.  $1 \rightarrow b ; 2 \rightarrow c ; 3 \rightarrow g ; 4 \rightarrow đ ; 5 \rightarrow d ; 6 \rightarrow a.$

29.2. B.

29.3. A (thể tích không đổi).

29.4. C.

29.5. B.

$$29.6. p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1.1}{3,5} = 0,286 \text{ m}^3.$$

$$29.7. V_1 = \frac{p_2 V_2}{p_1} = \frac{25.20}{1} = 500 \text{ lít.}$$

$$29.8. \text{Biết } \rho_0 = \frac{m}{V_0} \text{ và } \rho = \frac{m}{V} \text{ suy ra } \rho_0 V_0 = \rho V \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác } p_0 V_0 = p V \quad (2)$$

(vì nhiệt độ của khí bằng nhiệt độ ở điều kiện chuẩn).

Từ (1) và (2) suy ra :

$$\rho = \frac{\rho_0 p}{p_0} = \frac{1,43 \cdot 150}{1} = 214,5 \text{ kg/m}^3 \text{ và } m = 214,5 \cdot 10^{-2} = 2,145 \text{ kg.}$$

29.9\*. Trạng thái 1 của mỗi lượng khí ở hai bên cột thuỷ ngân (ống nằm ngang)

$$p_1 ; V_1 = \left( \frac{L - h}{2} \right) S ; T_1$$

– Trạng thái 2 (ống đứng thẳng)

$$+ \text{Đối với lượng khí ở trên cột thuỷ ngân : } p_2 ; V_2 = \left( \frac{L - h}{2} + l \right) S ; T_2 = T_1$$

$$+ \text{Đối với lượng khí ở dưới cột thuỷ ngân : } p'_2 ; V'_2 = \left( \frac{L - h}{2} - l \right) S ; T'_2 = T_1$$

Áp suất khí ở phần dưới bằng áp suất khí ở phần trên cộng với áp suất do cột thuỷ ngân gây ra. Do đó đối với khí ở phần dưới, ta có :

$$p_2' = p_2 + h ; V_2' = \left( \frac{L - h}{2} - l \right) S ; T_2' = T_1.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt cho từng lượng khí. Ta có :

+ Đối với khí ở trên :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = p_2 \frac{(L - h + 2l)S}{2} \Rightarrow p_1(L - h) = p_2(L - h + 2l) \quad (1)$$

+ Đối với khí ở dưới :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = (p_2 + h) \frac{(L - h - 2l)S}{2} \Rightarrow p_1(L - h) = (p_2 + h)(L - h - 2l) \quad (2)$$

Từ hai phương trình (1) và (2) rút ra :

$$p_2 = \frac{h(L - h - 2l)}{4l}$$

Thay giá trị của  $p_2$  vào (1) ta được :

$$p_1 = \frac{h[(L - h)^2 - 4l^2]}{4l(L - h)}$$

$$p_1 = \frac{20[(100 - 20)^2 - 4.10^2]}{4.10(100 - 20)} = 37,5 \text{ cmHg.}$$

$$p_1 = \rho g H = 1,36.10^4.9,8.0,375 = 5.10^4 \text{ Pa.}$$

**29.10\*.** – Trạng thái 1 của không khí khi ống nằm ngang. Với lượng khí ở bên phải cũng như ở bên trái cột thuỷ ngân :  $p_1, V_1$ .

– Trạng thái 2 của không khí khi ống nằm nghiêng.

+ Với lượng khí ở bên trái :  $p_2, V_2$ .

+ Với lượng khí ở bên phải :  $p_2', V_2'$ .

– Trạng thái 3 của không khí khi ống đứng thẳng.

+ Với lượng khí ở bên trái :  $p_3, V_3$ .

+ Với lượng khí ở bên phải :  $p_3', V_3'$ .

Theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt. Ta có :

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = p_3 V_3 \Rightarrow p_1 l_1 = p_2 l_2 = p_3 l_3 \text{ và}$$

$$p_1 V_1 = p_2' V_2' = p_3' V_3' \Rightarrow p_1 l_1 = p_2' l_2' = p_3' l_3'$$

Khi ống nằm nghiêng thì :  $l_2 = l_1 - \Delta l_1$  và  $l_2' = l_1 + \Delta l_1$ .

Khi ống đứng thẳng thì :  $l_3 = l_1 - \Delta l_2$  và  $l_3' = l_1 + \Delta l_2$ .

Ngoài ra, khi cột thuỷ ngân đã cân bằng thì :

$$p_2 = p_2' + \rho gh \sin \alpha \text{ và } p_3 = p_3' + \rho gh.$$

Thay các giá trị của  $l_2, l_3, l_2', l_3', p_2, p_3$  vào các phương trình của định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt ở trên, ta được :

$$p_1 l_1 = (p_2' + \rho gh \sin \alpha)(l_1 - \Delta l_1)$$

$$p_1 l_1 = (p_3' + \rho gh)(l_1 - \Delta l_2)$$

$$p_1 l_1 = p_2'(l_1 + \Delta l_1) \text{ và } p_1 l_1 = p_3'(l_1 + \Delta l_2)$$

Giải hệ phương trình trên với  $p_1$  ta có :

$$p_1 = \frac{\rho gh}{2} \left( \sqrt{\frac{\Delta l_1 (\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}{\Delta l_2 (\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}} - \sqrt{\frac{\Delta l_2 (\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}{\Delta l_1 (\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}} \right)$$

$$p_1 \approx 6 \text{ mmHg.}$$

**29.11\*.** Áp suất trong bánh xe khi bơm xong :  $p = p_0 + p'$ . Với :

$$p' = \frac{350}{0,005} = 0,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; p = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa lớn hơn } 1,5p_0 \text{ nên thể tích sau}$$

khí bơm là  $2000 \text{ cm}^3$ .

a) Mỗi lần bơm có  $8.25 = 200 \text{ cm}^3$  không khí ở áp suất  $p_0$  được đưa vào bánh xe. Sau  $n$  lần bơm có  $200n \text{ cm}^3$  không khí được đưa vào bánh. Ban đầu có  $1500 \text{ cm}^3$  không khí ở áp suất  $p_0$  trong bánh xe. Như vậy có thể coi :

$$\text{Trạng thái 1 : } p_1 = p_0 ; V_1 = (1500 + 200n)$$

$$\text{Trạng thái 2 : } p_2 = 1,7 \cdot 10^5 ; V_2 = 2000.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, dễ dàng tìm thấy :  $n = \frac{19}{2} \approx 10$  lần.

b)  $n' = 2n = 19$  lần.

## BÀI 30

30.1.  $1 \rightarrow b ; 2 \rightarrow c ; 3 \rightarrow d ; 4 \rightarrow a$ .

30.2. B.

30.3. C.

30.4. C.

30.5. 1. Đ ; 2. Đ ; 3. S ; 4. S ; 5. Đ.

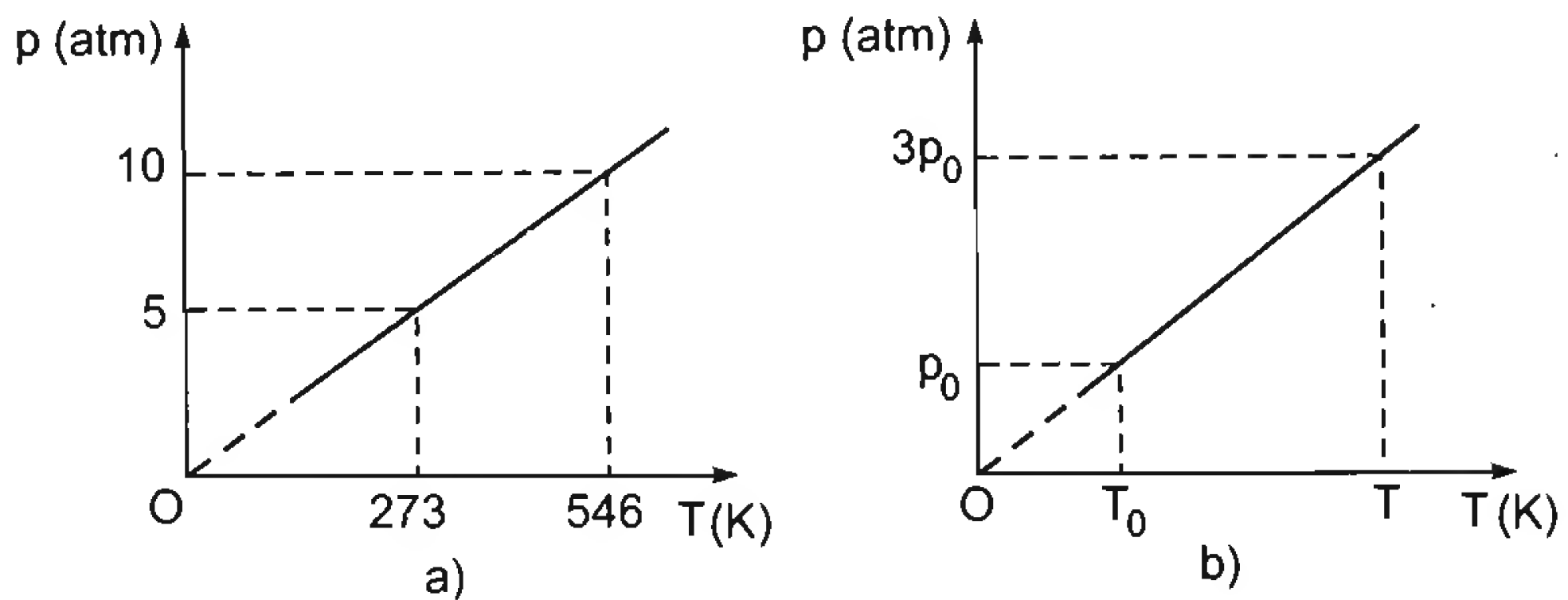
$$30.6. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{10^5 \cdot 313}{293} = 1,068 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

$$30.7. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{2,315}{293} = 2,15 \text{ atm} < 2,5 \text{ atm. Săm không bị nổ.}$$

$$30.8. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 473}{273} = 1,755 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

30.9\*. a)  $p = 10 \text{ atm}$ .

b)  $T = 819 \text{ K}$ .



Hình 30.1G

30.10\*. Trước khi nút bật ra, thể tích khí trong chai không đổi và quá trình đun nóng là quá trình đẳng tích. Tại thời điểm nút bật ra, áp lực không khí trong chai tác dụng lên nút phải lớn hơn áp lực của khí quyển và lực ma sát :

$$p_2 S > F_{ms} + p_1 S$$

$$\text{Do đó : } p_2 > \frac{F_{ms}}{S} + p_1$$

Vì quá trình là đẳng tích nên :

$$\begin{aligned}\frac{p_1}{T_1} &= \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_1}{p_1} \left( \frac{F_{ms}}{S} + p_1 \right) \\ &= \frac{270}{9,8 \cdot 10^4} \left( \frac{12}{2,5 \cdot 10^{-4}} + 9,8 \cdot 10^4 \right) \approx 402 \text{ K}\end{aligned}$$

Phải đun nóng tới nhiệt độ ít nhất là  $T_2 = 402 \text{ K}$  hoặc  $t_2 = 129^\circ\text{C}$ .

## BÀI 31

31.1.  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow a ; 3 \rightarrow d ; 4 \rightarrow b ; 5 \rightarrow c$ .

31.2. D.

31.3. B.

31.4. D.

31.5. C.

$$31.6. T_2 = \frac{p_2 V_2 T_1}{p_1 V_1} = 420 \text{ K}.$$

$$31.7. \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_1 = \frac{p_2 V_2 T_1}{T_2 p_1} ;$$

$$\frac{4}{3} \pi R_1^3 = \frac{0,03 \cdot \left( \frac{4}{3} \pi \cdot 10^3 \right) \cdot 300}{200 \cdot 1} \Rightarrow R_1 \approx 3,56 \text{ m}.$$

31.8. Thể tích của 1 kg không khí ở điều kiện chuẩn là :

$$V_0 = \frac{m}{\rho_0} = \frac{1}{1,29} = 0,78 \text{ m}^3.$$

Ở  $0^\circ\text{C}$  và  $101 \text{ kPa}$  :  $p_0 = 101 \text{ kPa}$

$$V_0 = 0,78 \text{ m}^3$$

$$T_0 = 273 \text{ K}.$$

Ở  $100^\circ\text{C}$  và  $200 \text{ kPa}$  :  $p = 200 \text{ kPa}$

$$T = 373 \text{ K}.$$

$$V = ?$$

$$\text{Ta có : } \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{pV}{T} \Rightarrow V = 0,54 \text{ m}^3 \text{ và } \rho = \frac{1 \text{ kg}}{0,54 \text{ m}^3} = 1,85 \text{ kg/m}^3.$$

**31.9.**  $V_0 \simeq 1\,889$  lít. Vì áp suất quá lớn nên khí không thể coi là khí lí tưởng. Do đó kết quả tìm được chỉ là gần đúng.

**31.10\*.** Lượng khí bơm vào trong mỗi giây : 3,3 g.

Sau  $t$  giây khối lượng khí trong bình là :

$m = \rho \Delta V t = \rho V$ . Với  $\rho$  là khối lượng riêng của khí ;  $\Delta V$  là thể tích khí bơm vào sau mỗi giây và  $V$  là thể tích khí bơm vào sau  $t$  giây.

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0} \quad (1) \quad \text{với } V = \frac{m}{\rho} \text{ và } V_0 = \frac{m}{\rho_0} ;$$

thay  $V$  và  $V_0$  vào (1) ta được :

$$\rho = \frac{p T_0 \rho_0}{p_0 T}$$

Lượng khí bơm vào sau mỗi giây là :

$$x = \frac{m}{t} = \frac{V \rho}{t} = \frac{V}{t} \cdot \frac{p T_0 \rho_0}{p_0 T} = \frac{5.765.273.1,29}{1800.760.297} = 0,0033 \text{ kg/s} = 3,3 \text{ g/s}.$$

**31.11\*.**  $\Delta V = 1,6 \text{ m}^3$  ;  $m' = 204,84 \text{ kg}$ .

Lượng không khí trong phòng ở trạng thái ban đầu (điều kiện chuẩn)

$$p_0 = 76 \text{ cmHg} ; V_0 = 5.8.4 = 160 \text{ m}^3 ; T_0 = 273 \text{ K}.$$

Lượng không khí trong phòng ở trạng thái 2 :

$$p_2 = 78 \text{ cmHg} ; V_2 ; T_2 = 283 \text{ K}.$$

Ta có :

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_0 V_0 T_2}{T_0 p_2} = \frac{76.160.283}{273.78} \approx 161,60 \text{ m}^3.$$

Thể tích không khí thoát ra khỏi phòng :

$$\Delta V = V_2 - V_0 = 161,6 - 160 = 1,6 \text{ m}^3.$$

Thể tích không khí thoát ra khỏi phòng tính ở điều kiện chuẩn là :

$$\frac{p_0 \Delta V_0}{T_0} = \frac{p_2 \Delta V}{T_2} \Rightarrow \Delta V_0 = \frac{\Delta V p_2 T_0}{T_2 p_0} = \frac{1,6.78.273}{283.76} \approx 1,58 \text{ m}^3$$



Khối lượng không khí còn lại trong phòng :

$$m' = m - \Delta m = V_0 \rho_0 - \Delta V_0 \rho_0 = \rho_0 (V_0 - \Delta V_0)$$

$$m' \approx 204,84 \text{ kg.}$$

**31.12\*.**  $\Delta T = 41,4 \text{ K}$  ;  $p \approx 2,14 \text{ atm.}$

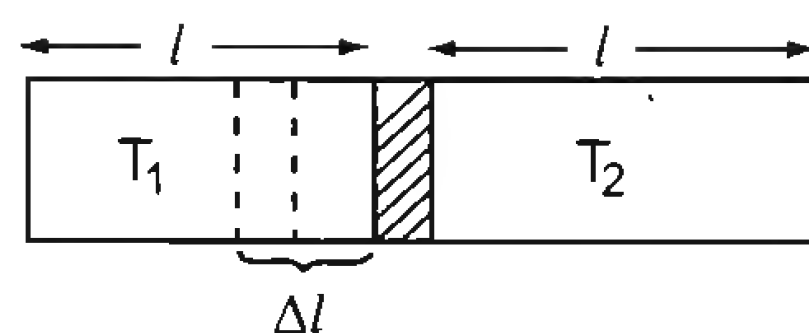
Đối với phần khí bị nung nóng :

+ Trạng thái đầu :  $p_1$  ;  $V_1 = lS$  ;  $T_1$

(1)

+ Trạng thái cuối :  $p_2$  ;  $V_2 = (l + \Delta l)S$  ;  $T_2$

(2)



Hình 31.1G

Đối với phần khí không bị nung nóng :

+ Trạng thái đầu :  $p_1$  ;  $V_1 = lS$  ;  $T_1$

(1)

+ Trạng thái cuối :  $p_2'$  ;  $V_2' = (l - \Delta l)S$  ;  $T_2' = T_1$

(3)

$$\text{Ta có : } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_2' V_2'}{T_1}.$$

Vì pit-tông ở trạng thái cân bằng nên :  $p_2' = p_2$ . Do đó :

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_2 V_2'}{T_1} \Rightarrow \frac{p_2 (l + \Delta l)S}{T_2} = \frac{p_2 (l - \Delta l)S}{T_1} \Rightarrow T_2 = \frac{l + \Delta l}{l - \Delta l} T_1.$$

Vậy phải đun nóng khí ở một bên lên thêm  $\Delta T$  độ :

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{l + \Delta l}{l - \Delta l} T_1 - T_1 = \frac{2\Delta l}{l - \Delta l} T_1 = \frac{2.0,02}{0,3 - 0,02} .290 = 41,4 \text{ K.}$$

$$\text{Và } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \text{ nên : } p_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = \frac{p_1 l S (T_1 + \Delta T)}{T_1 (l + \Delta l) S}$$

$$= \frac{p_1 l (T_1 + \Delta T)}{T_1 (l + \Delta l)} = \frac{2.0,3(290 + 41)}{290(0,3 + 0,02)}$$

$$p_2 \approx 2,14 \text{ atm.}$$

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG V

V.1.  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow a ; 3 \rightarrow b ; 4 \rightarrow c ; 5 \rightarrow h ; 6 \rightarrow e ; 7 \rightarrow g ; 8 \rightarrow d$ .

V.2. A.

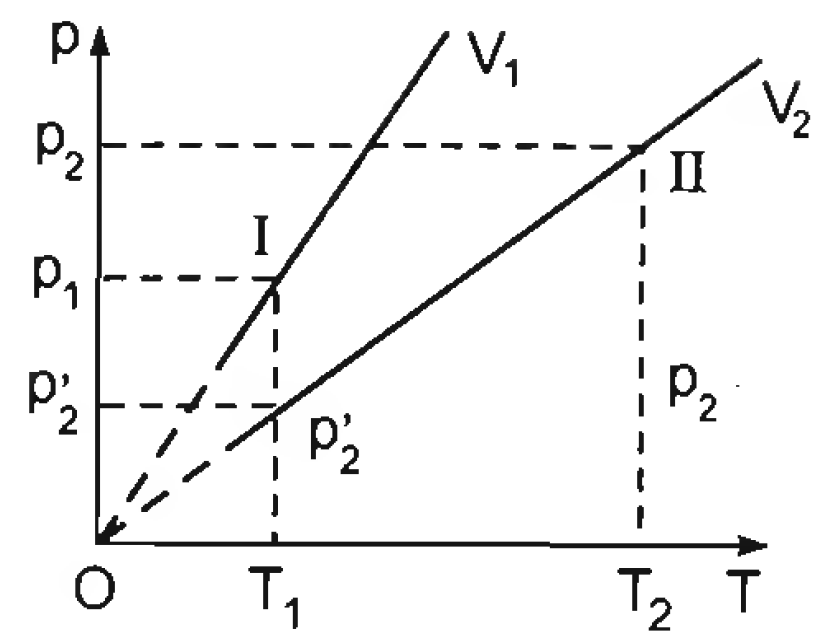
V.3. C.

V.4. D.

V.5. A.

V.6. Trên hình V.1G ta thấy, khi chất khí chuyển từ trạng thái I sang trạng thái II, thì nhiệt độ  $T$  và áp suất  $p$  đều tăng.

Vẽ các đường đẳng tích  $V_1$  (qua I) và  $V_2$  (qua II). Với nhiệt độ  $T_1$  thì các thể tích này ứng với các áp suất  $p_1$  và  $p'_2$ . Như vậy, ứng với nhiệt độ  $T_1$ , ta có :



Hình V.1G

$$p_1 V_1 = p'_2 V_2$$

Từ đồ thị ta thấy  $p_1 > p'_2$ , do đó suy ra  $V_1 < V_2$ .

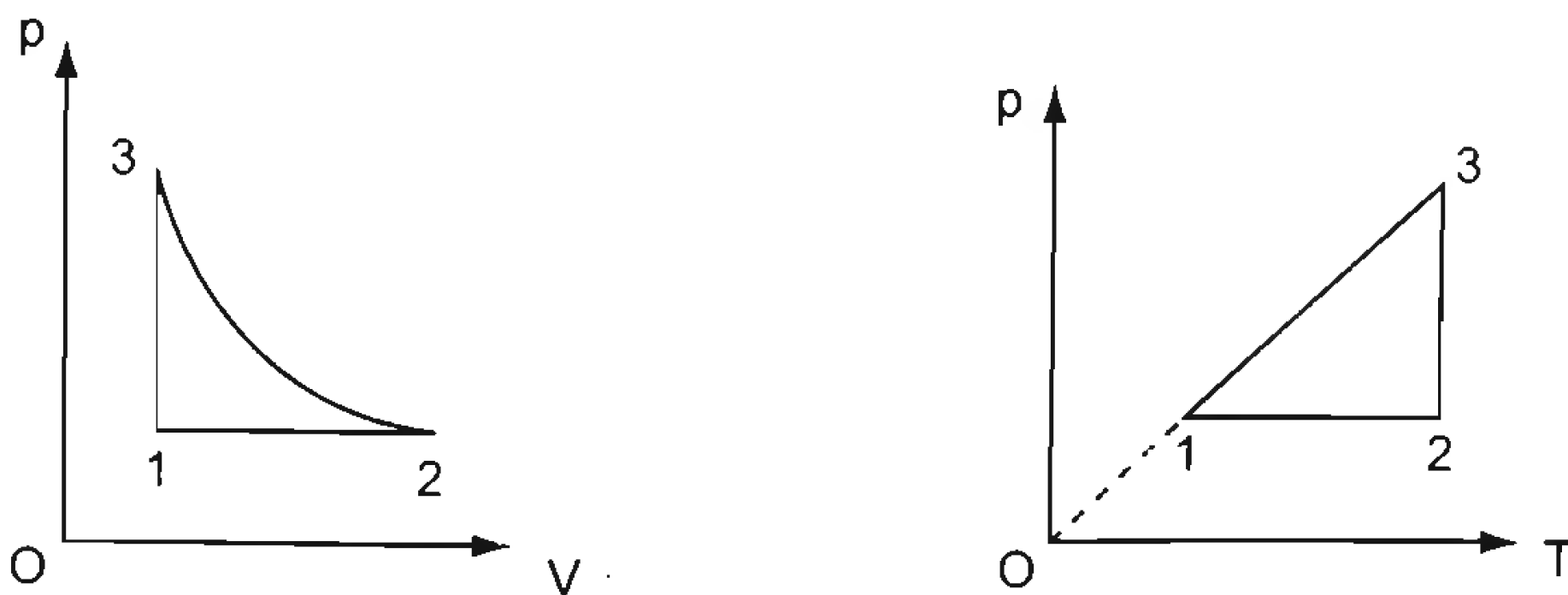
Tóm lại ta có :  $V_1 < V_2 ; p_1 < p_2 ; T_1 < T_2$ .

V.7. Xem hình V.2G.

Quá trình 2 – 3 là đẳng nhiệt.

Quá trình 3 – 1 là đẳng tích.

Quá trình 1 – 2 là đẳng áp.



Hình V.2G

**V.8\*.** – Khí trong xilanh bên trái

+ Trạng thái 1 : Trước khi đun nóng :

$$p_0, V_0, T_0.$$

+ Trạng thái 2 : sau khi đun nóng

$$p_1, V_1, T_1.$$

Vì khối lượng khí không đổi nên

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \quad (1)$$

– Khí trong xilanh bên phải

+ Trạng thái 1 : trước khi làm nguội :  $p_0, V_0, T_0.$

+ Trạng thái 2 : sau khi làm nguội :  $p_2, V_1, T_2.$

$$\text{Khối lượng khí không đổi nên : } \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_1}{T_2} \quad (2)$$

Vì pit-tông ở vị trí cân bằng nên :

$$\text{Ở trạng thái 1 : } 2p_a = 2p_0 \quad (p_a \text{ là áp suất khí quyển})$$

$$\text{Ở trạng thái 2 : } 2p_0 = p_1 + p_2 \quad (3)$$

Sự thay đổi thể tích tương đối của khí trong xilanh :

$$x = \frac{V_0 - V_1}{V_0} \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3), (4) suy ra :

$$p_1 = \frac{2T_1}{T_1 + T_2} p_0 ; p_2 = \frac{2T_2}{T_1 + T_2} p_0 ; x = \frac{2T_0 - T_1 - T_2}{2T_0}.$$

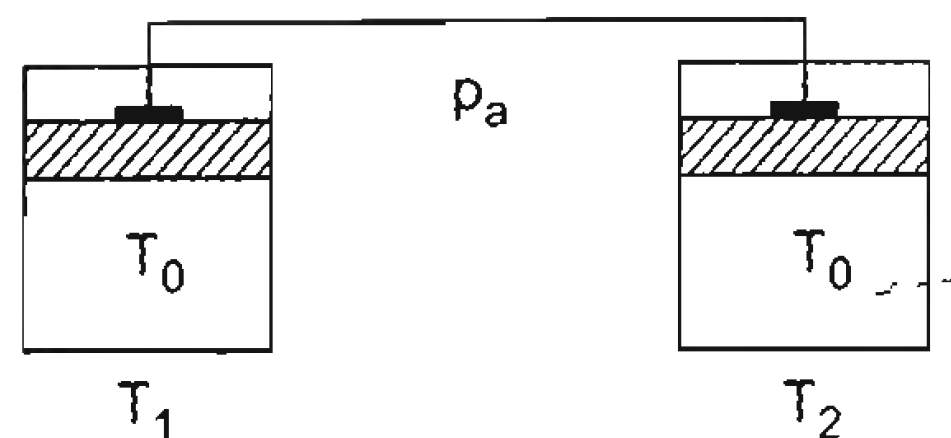
**V.9\*.** Gọi  $\rho_1$  và  $\rho_2$  là khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$ , và nhiệt độ  $T_2$  là nhiệt độ khi khí cầu bắt đầu bay lên.

Khi khí cầu bắt đầu bay lên :

$$F_{\text{Ác-si-mét}} = P_{\text{vỏ khí cầu}} + P_{\text{của không khí nóng}}$$

$$\rho_1 g V = mg + \rho_2 g V$$

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{m}{V} \quad (1)$$



Hình V.3G

Ở điều kiện chuẩn, khối lượng riêng của không khí là :

$$\rho_0 = \frac{29 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 1,295 \text{ g/dm}^3 = 1,295 \text{ kg/m}^3.$$

$$\text{Ta có } \rho_1 = \frac{T_0}{T_1} \rho_0 \quad (2)$$

Khối lượng riêng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi.

Từ (1) và (2) suy ra :

$$\rho_1 = 1,178 \text{ kg/m}^3. \text{ Do đó } \rho_2 = 0,928 \text{ kg/m}^3.$$

$$\text{Vì } \rho_2 = \frac{T_0}{T_2} \rho_0, \text{ nên } T_2 = \frac{T_0 \rho_0}{\rho_2} = \frac{273 \cdot 1,295}{0,928} = 381 \text{ K};$$

$$t_2 = 108^\circ\text{C}.$$

## *Chương VI*      **CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC**

### BÀI 32

**32.1.**  $1 \rightarrow d; 2 \rightarrow e; 3 \rightarrow a; 4 \rightarrow c; 5 \rightarrow h; 6 \rightarrow i; 7 \rightarrow d; 8 \rightarrow g; 9 \rightarrow b.$

**32.2.** C.

**32.3.** A.

**32.4.** D.

**32.5.** 1. Đ ; 2. S ; 3. Đ ; 4. S ; 5. S.

**32.6.** Nhiệt lượng toả ra :

$$Q = m_1 c_1 \Delta t + (0,05 - m_1) c_2 \Delta t \quad (1)$$

Ở đây  $m_1$ ,  $c_1$  là khối lượng và nhiệt dung riêng của kẽm,  $c_2$  là nhiệt dung riêng của chì.

Nhiệt lượng thu vào :

$$Q' = mc\Delta t' + c'\Delta t' = (mc + c')\Delta t' \quad (2)$$

Ở đây  $m$ ,  $c$  là khối lượng và nhiệt dung riêng của nước,  $c'$  là nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế.

Từ (1) và (2) rút ra :

$$m_1 = \frac{Q' - 0,05c_2\Delta t}{\Delta t(c_1 - c_2)} = 0,045 \text{ kg}$$

Khối lượng của chì  $m_2 = 0,05 - m_1$ , hay :

$$m_2 = 0,005 \text{ kg.}$$

**32.7.** Vì một phần cơ năng của quả bóng đã chuyển hoá thành nội năng của bóng, sân và không khí :

$$\Delta U = E_1 - E_2 = mg(h_1 - h_2) = 2,94 \text{ J.}$$

**32.8.** Khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công nên :  $Q > 0$  và  $A < 0$  :

$$\Delta U = Q + A = 100 - 70 = 30 \text{ J.}$$

**32.9\*.** a) Nhiệt lượng do sắt toả ra :  $Q_1 = m_1c_1(t_1 - t)$

Nhiệt lượng do nước thu vào :  $Q_2 = m_2c_2(t - t_2)$

Vì  $Q_1 = Q_2$  nên :  $m_1c_1(t_1 - t) = m_2c_2(t - t_2)$

$$t_1 \approx 1\,346^\circ\text{C}$$

b) Nhiệt lượng do nhiệt lượng kế thu vào :

$$Q_3 = m_3c_3(t - t_2)$$

Ta có  $Q_1 = Q_2 + Q_3$ . Từ đó tính được :

$$t_1 \approx 1\,405^\circ\text{C}$$

Sai số tương đối là :

$$\frac{\Delta t_1}{t_1} = \frac{1\,405 - 1\,346}{1\,405} \approx 4\%$$

## BÀI 33

33.1.  $1 \rightarrow g ; 2 \rightarrow d ; 3 \rightarrow e ; 4 \rightarrow đ ; 5 \rightarrow b ; 6 \rightarrow c ; 7 \rightarrow h ; 8 \rightarrow a$ .

33.2. D.

33.3. A.

33.4. C.

33.5. D.

33.6. 1. S ; 2. Đ ; 3. Đ ; 4. S ; 5. S.

33.7. a) Vì xilanh cách nhiệt nên  $Q = 0$ . Do đó :

$$\Delta U = A = -4\,000 \text{ J.}$$

$$\text{b) } \Delta U = A' + Q' = -(4\,000 + 1\,500) + 10\,000$$

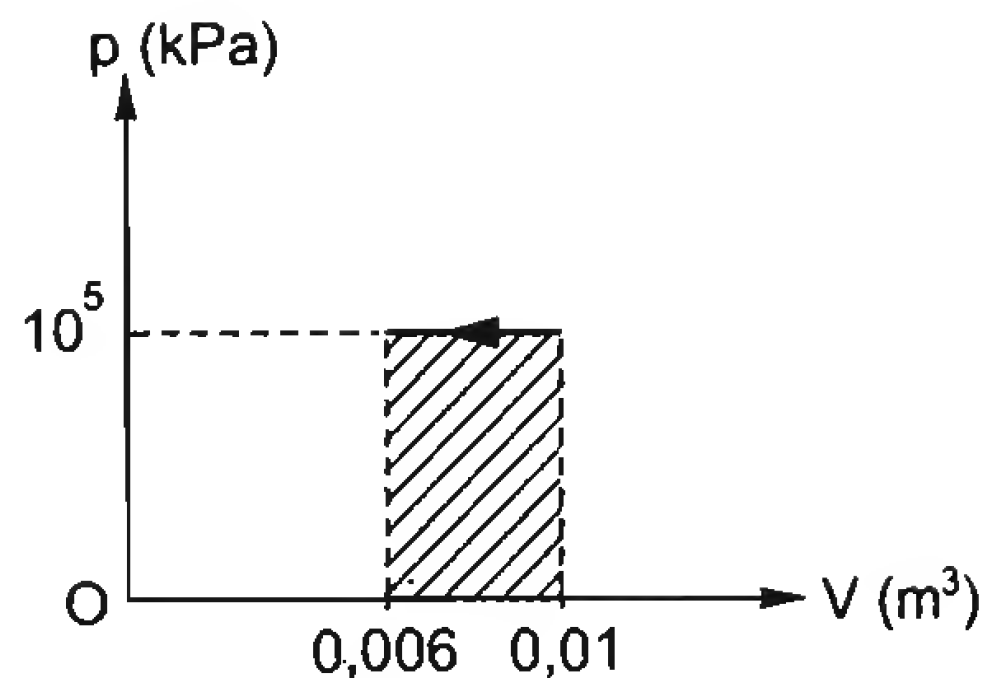
$$\Delta U = 4\,500 \text{ J.}$$

33.8\*. a) Xem hình 33.1G.

$$\text{b) } T_2 = \frac{V_2 T_1}{V_1} = \frac{0,006 \cdot 300}{0,01} = 180 \text{ K}$$

$$\text{c) } A = p \Delta V = 10^5 (0,01 - 0,006)$$

$$A = 400 \text{ J.}$$



Hình 33.1G

33.9\*. Độ lớn của công chất khí thực hiện để thắng lực ma sát :

$$A = Fl$$

Vì chất khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công nên :

$$\Delta U = Q - Fl = 1,5 - 20 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ J}$$

33.10. Không. Vì phải nhờ sự can thiệp của vật khác nhiệt mới truyền từ quả dưa ra không khí.

33.11. Vì nếu chỉ với một nguồn nóng thì động cơ nhiệt không phải truyền bớt nhiệt lượng cho nguồn lạnh, nghĩa là có thể biến hoàn toàn nhiệt lượng thành công cơ học. Điều này vi phạm nguyên lí II NĐLH. Do đó mệnh đề trên cũng được coi là một cách phát biểu khác của nguyên lí II NĐLH.

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VI

VI.1.  $1 \rightarrow c ; 2 \rightarrow d ; 3 \rightarrow e ; 4 \rightarrow h ; 5 \rightarrow d ; 6 \rightarrow b ; 7 \rightarrow a ; 8 \rightarrow g$ .

VI.2. C. VI.3. D. VI.4. C. VI.5. A. VI.6. D.

VI.7. Động năng của viên đạn khi va chạm với tường :

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2 \cdot 10^{-3})(200)^2 = 40 \text{ J}.$$

Khi bị bức tường giữ lại, viên đạn đã nhận được công có độ lớn  $A = W_d$ .

Do viên đạn không trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài nên công  $A$  phải bằng độ tăng nội năng của viên đạn :

$$\Delta U = A$$

Phần nội năng tăng thêm này làm viên đạn nóng lên :

$$Q = mc\Delta t$$

$$\text{Do đó : } \Delta t = \frac{Q}{mc} = \frac{40}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 234} = 85,5^\circ\text{C}.$$

## ĐỐ VUI CHƯƠNG V VÀ VI

1. Khi nến hoặc đèn điện được thắp sáng, nó truyền nhiệt cho không khí xung quanh. Không khí nóng lên, nở ra, thực hiện công làm quay tán đèn. Một phần nhiệt lượng không khí nhận được đã chuyển thành công cơ học, một phần truyền cho không khí lạnh hơn ở trên tán đèn. Như vậy đèn hoạt động với đầy đủ ba bộ phận : nguồn nóng (ngọn nến hoặc đèn điện) ; bộ phận phát động (tán đèn) ; nguồn lạnh (không khí trên tán đèn).

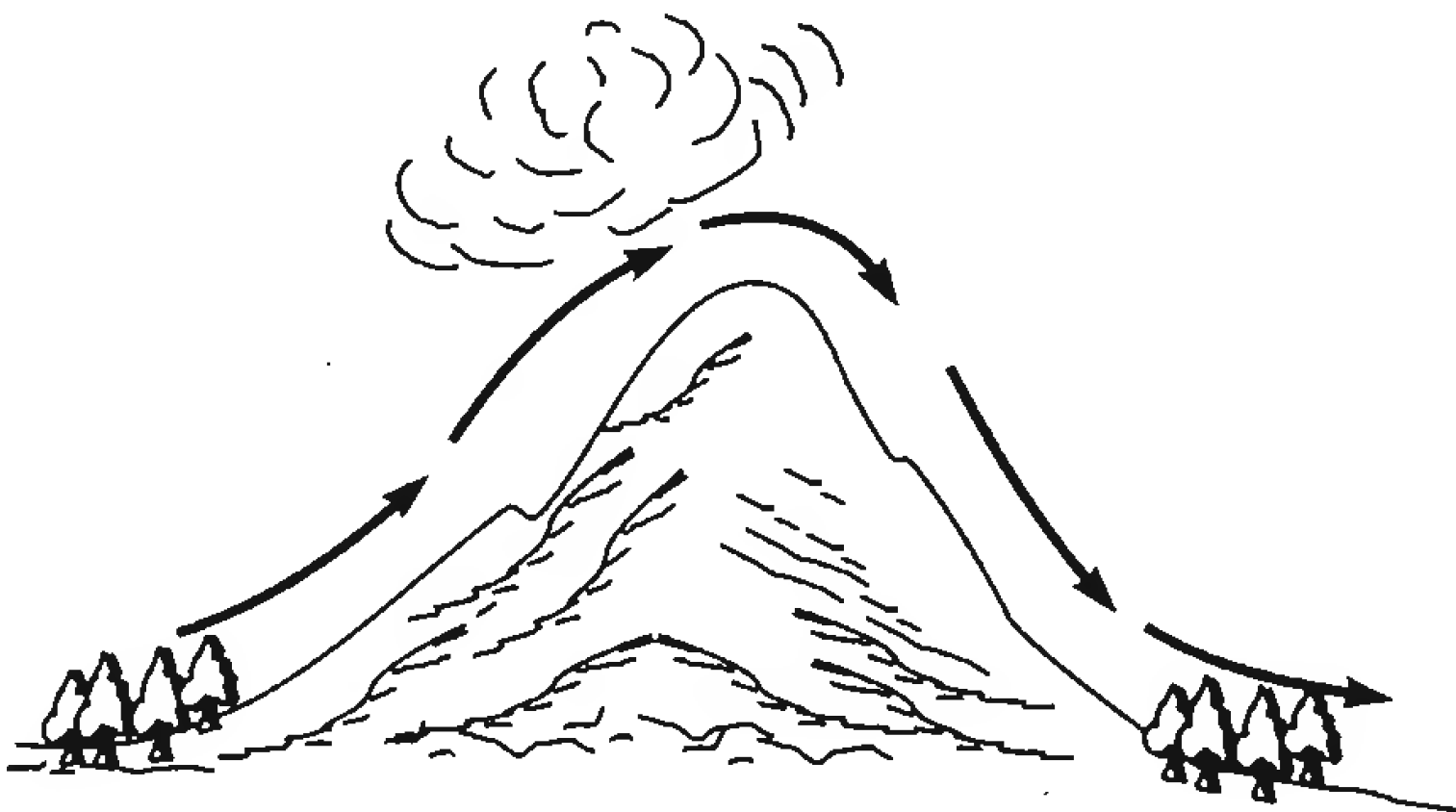
Nếu bỏ đèn kéo quân vào hộp thuỷ tinh kín và dùng bóng đèn điện để chạy đèn thì chỉ sau một thời gian ngắn, toàn bộ không khí trong hộp đèn nóng lên. Đèn không còn nguồn lạnh nữa, nên theo nguyên lí II NĐLH thì đèn không hoạt động được.

2. Về mùa hè, gió Tây Nam thổi từ Lào sang gặp dãy Trường Sơn thì bốc lên cao. Ở trên cao áp suất thấp nên không khí nở ra. Khi không khí nở ra, thực hiện công làm nội năng của nó giảm, nghĩa là nhiệt độ giảm. Do nhiệt độ

giảm nên hơi nước trong không khí ngưng tụ gây ra mưa ở sườn phía Tây dãy Trường Sơn. Không khí trở nên khô ráo.

Không khí khô vượt qua dãy Trường Sơn tràn xuống một số tỉnh đồng bằng miền Trung. Ở đồng bằng áp suất cao hơn nên không khí bị co lại. Khi bị co lại không khí nhận được công, làm nội năng tăng, nghĩa là nhiệt độ tăng. Do đó không khí trở thành khô nóng rất khó chịu.

Còn có một số nguyên nhân phụ khác nữa cũng góp phần làm cho gió Lào trở nên khô nóng.



3. Ô chữ

1					C	Ô	N	G											
2			N	H	I	Ê	T	Đ	Ô	K	E	N	V	I	N				
3							N	H	I	Ê	T	Đ	Ô						
4			B	Ả	O	T	O	À	N	N	Ă	N	G	L	Ư	Ợ	N	G	
5							C	Ơ	N	Ă	N	G							
6								Đ	Ả	N	G	T	Í	C	H				
7			N	H	I	Ê	T	Đ	Ô	N	G	L	Ư	C	H	Ợ	C		



# *Chương VII*      **CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG**

## **SỰ CHUYỂN THỂ**

### **BÀI 34**

**34.1.**  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow a ; 3 \rightarrow đ ; 4 \rightarrow g ; 5 \rightarrow b ; 6 \rightarrow e ; 7 \rightarrow c.$

**34.2.** B ; **34.3.** B ; **34.4.** A ; **34.5.** B ; **34.6.** C ; **34.7.** B.

**34.8.** Quan sát thấy thiếc nóng chảy ở nhiệt độ xác định không đổi. Đặc điểm này chứng tỏ thiếc không phải là chất rắn vô định hình mà là chất rắn kết tinh.

**34.9.** Sắt, đồng, nhôm và các kim loại khác dùng trong thực tế thường là các chất rắn đa tinh thể. Chất rắn đa tinh thể cấu tạo từ vô số các tinh thể nhỏ sắp xếp hỗn độn nên tính dị hướng của các tinh thể nhỏ được bù trừ trong toàn khối chất. Vì thế không phát hiện được tính dị hướng trong khối kim loại.

### **BÀI 35**

**35.1.**  $1 \rightarrow l ; 2 \rightarrow i ; 3 \rightarrow đ ; 4 \rightarrow d ; 5 \rightarrow k ; 6 \rightarrow a ; 7 \rightarrow g ; 8 \rightarrow c ; 9 \rightarrow b ;$   
 $10 \rightarrow e ; 11 \rightarrow h.$

**35.2.** D ; **35.3.** C ; **35.4.** D ; **35.5.** C ; **35.6.** D ; **35.7.** B.

**35.8.** Sợi dây đồng vừa có tính đàn hồi, vừa có tính dẻo. Nhưng tính đàn hồi và tính dẻo của vật rắn không chỉ phụ thuộc cường độ lực tác dụng mà còn phụ thuộc cả thời gian tác dụng của lực. Sau vài lần phơi quần áo nhẹ, sợi dây đồng chỉ chịu tác dụng của lực có cường độ nhỏ và thời gian tác dụng của lực không quá dài nên sợi dây đồng vẫn giữ được tính đàn hồi và biến dạng của nó là đàn hồi. Nhưng sau nhiều lần phơi các vật nặng, sợi dây đồng chịu tác dụng của lực có cường độ lớn và thời gian tác dụng của lực khá dài nên sợi dây đồng không giữ được tính đàn hồi nữa và biến dạng của nó trở thành biến dạng không đàn hồi.

**35.9.** Khi chịu các biến dạng nén và uốn thì các thanh thép chữ I có giới hạn bền lớn hơn rất nhiều so với các thanh thép hình dạng khác (vuông, chữ nhật) làm bằng cùng chất liệu và có cùng tiết diện ngang.

**35.10.** Vì hai bức tường cố định nên khoảng cách giữa chúng không đổi. Khi nhiệt độ tăng thì thanh xà nở dài thêm một đoạn  $\Delta l = 1,2 \text{ mm}$ . Do đó thanh xà sẽ tác dụng lên hai bức tường một lực có cường độ tính theo định luật Húc :

$$F = E \frac{S}{l_0} |\Delta l| = 20 \cdot 10^{10} \frac{25 \cdot 10^{-4}}{5,0} 1,2 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N}.$$

**35.11.** Theo định luật Húc, phần lực nén của tải trọng tác dụng lên phần bê tông của chiếc cột bằng :

$$F_1 = E_1 \frac{S_1}{l} \Delta l \quad (1)$$

và phần lực nén của tải trọng tác dụng lên phần cốt thép của chiếc cột bằng :

$$F_2 = E_2 \frac{S_2}{l} \Delta l \quad (2)$$

So sánh (1) với (2), chú ý  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{10}$  và  $\frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{20}$ , ta tìm được :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{E_1 S_1}{E_2 S_2} = 2$$

Vì  $F_1 + F_2 = F$ , nên dễ dàng suy ra :  $F_1 = \frac{2}{3} F$ .

Như vậy lực nén lên bê tông bằng  $\frac{2}{3}$  lực nén của tải trọng tác dụng lên cột.

## BÀI 36

**36.1.**  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow e ; 3 \rightarrow c ; 4 \rightarrow a ; 5 \rightarrow đ ; 6 \rightarrow b$ .

**36.2.** A ; **36.3.** B ; **36.4.** C ; **36.5.** A ; **36.6.** C ; **36.7.** A ; **36.8.** B.

**36.9.** Vì hợp kim platinit là chất có hệ số nở vì nhiệt tương đương như thủy tinh nên khi bóng đèn điện nóng sáng thì các cực bằng platinit của đèn và chân

đèn bằng thủy tinh đều dẫn nở như nhau. Vì vậy, chân đèn thủy tinh không bị nứt vỡ để không khí lọt vào trong bóng đèn làm dây tóc đèn bị rung đứt do ôxi hoá. Không thể dùng đồng hoặc thép để làm các cực của đèn vì các kim loại này có hệ số nở vì nhiệt khác rất nhiều (lớn hơn khoảng 3 lần) so với thủy tinh.

**36.10.** Khi đúc, người ta phải đổ kim loại nấu chảy lỏng vào trong khuôn đúc. Nhưng khi nguội thì kim loại bị đông cứng và co ngót lại. Vì vậy, muốn cho vật đúc bằng kim loại có kích thước như đã định trước theo thiết kế thì phải tạo các khuôn đúc có thể tích bên trong lớn hơn thể tích của vật đúc sao cho sau khi co ngót thì vật đúc vẫn có kích thước mong muốn.

**36.11.** Thủy tinh dẫn nhiệt kém, còn kim loại dẫn nhiệt tốt. Nếu chọn cốc thủy tinh có thành hoặc đáy dày thì khi rót nước sôi vào trong cốc, mặt trong của thành hoặc đáy cốc bị nung nóng nhanh tới gần  $100^{\circ}\text{C}$  nên dẫn nở mạnh, trong khi mặt ngoài cốc vẫn nguội lạnh chưa kịp nóng lên. Sự dẫn nở vì nhiệt đột ngột và không đều giữa mặt trong và mặt ngoài thành hoặc đáy cốc gây ra những ứng suất lớn để làm cho thành hoặc đáy cốc bị nứt vỡ. Thành và đáy cốc thủy tinh càng dày thì sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt trong và mặt ngoài của nó càng lớn và do đó càng dễ bị nứt vỡ khi đổ nước sôi vào trong cốc.

Người ta thường bỏ một chiếc thìa bằng nhôm hoặc thép inôc vào trong cốc để dẫn nhiệt nhanh từ nước sôi ra ngoài không khí, do đó có thể làm giảm nhanh sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt trong và mặt ngoài của thành hoặc đáy cốc.

**36.12.** Sai số tuyệt đối của 150 độ chia trên thước kẹp khi nhiệt độ của thước tăng từ  $10^{\circ}\text{C}$  đến  $40^{\circ}\text{C}$  là :

$$\Delta l = l - l_0 = l_0 \alpha (t - t_0) \quad (1)$$

Tính bằng số :

$$\Delta l \approx 150.12.10^{-6}.(40 - 10) = 0,054 \text{ mm.}$$

Vì hợp kim inva (thép pha 36% niken) có hệ số nở dài là  $0,9.10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , tức

là chỉ bằng  $\frac{0,9.10^{-6}}{12.10^{-6}} 7,5\%$  hệ số nở dài của thép nên theo (1) thì sai số của

thước kẹp này khi sử dụng ở  $40^{\circ}\text{C}$  sẽ chỉ bằng 7,5% sai số của thước kẹp làm bằng thép, nghĩa là :

$$\Delta l' = 7,5\% \Delta l = 4 \mu\text{m}.$$

Sai số này khá nhỏ. Điều này cho thấy độ dài của thước kẹp làm bằng hợp kim invar thực tế có thể coi như không thay đổi do nở vì nhiệt khi nhiệt độ thay đổi trong khoảng từ  $10^{\circ}\text{C}$  đến  $40^{\circ}\text{C}$ .

**36.13.** Độ nở dài tỉ đối của thanh thép khi bị nung nóng từ nhiệt độ  $t_1$  đến  $t_2$  :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha(t_2 - t_1) \quad (1)$$

Độ dẫn dài tỉ đối của thanh thép khi bị biến dạng kéo tính theo định luật Húc :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{F}{ES} \quad (2)$$

So sánh (1) và (2), ta tìm được lực kéo :

$$F = ES\alpha(t_2 - t_1) = 20 \cdot 10^{10} \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot 11 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 22 \text{ kN}.$$

**36.14.** Muốn bỏ viên bi sắt vừa lọt lỗ thủng thì đường kính  $D$  của lỗ thủng của đĩa sắt ở nhiệt độ  $t^{\circ}\text{C}$  phải vừa đúng bằng đường kính  $d$  của viên bi sắt ở cùng nhiệt độ đó, tức là :

$$D = D_0(1 + \alpha t) = d$$

trong đó  $D_0$  là đường kính của lỗ thủng của đĩa sắt ở  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $\alpha$  là hệ số nở dài của sắt. Từ đó suy ra nhiệt độ cần phải nung nóng đĩa sắt bằng :

$$t = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{d}{D_0} - 1 \right)$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{1}{12 \cdot 10^{-6}} \left( \frac{5,00}{4,99} - 1 \right) = 167^{\circ}\text{C}.$$

## BÀI 37

**37.1.**  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow g ; 3 \rightarrow d ; 4 \rightarrow e ; 5 \rightarrow a ; 6 \rightarrow h ; 7 \rightarrow b ; 8 \rightarrow c.$

**37.2.** C ; **37.3.** A ; **37.4.** D ; **37.5.** B.

**37.6.** Phần màng xà phòng abcd chịu tác dụng của các lực sau : trọng lực  $\vec{P}$  tác dụng lên phần màng abcd, lực căng bề mặt  $\vec{F}_{ab}$  tác dụng lên đoạn ab, lực căng bề mặt  $\vec{F}_{cd}$  tác dụng lên đoạn cd. Phần màng abcd chỉ có thể nằm cân bằng khi  $F_{ab}$  lớn hơn  $F_{cd}$  một lượng bằng P. Sự khác nhau về độ lớn giữa  $F_{ab}$  và  $F_{cd}$  là do mật độ phân tử trên mặt của các lớp màng xà phòng nằm ở phía trên đường ab nhỏ hơn mật độ phân tử của các lớp màng xà phòng nằm ở phía dưới đường cd. Thực vậy, màng xà phòng trên khung dây abcd bị dãn xuống dưới do tác dụng của trọng lực. Vì thế các phân tử của phần màng xà phòng nằm ở phía trên đường ab bị kéo dãn ra xa nhau hơn và do đó lực căng bề mặt sẽ lớn hơn so với lực căng bề mặt của phần màng xà phòng nằm ở phía dưới đường cd.

**37.7.** Vì loại mực thông dụng không dính ướt mặt giấy bị thấm dầu mỡ.

**37.8.** Khi dùng thiếc để hàn, người ta phải nung nóng cho thiếc chảy lỏng ra. Thiếc lỏng dính ướt đồng hoặc sắt nên khi nguội thì thiếc đông cứng lại và gắn chặt các kim loại này với nhau. Nhưng thiếc lỏng không dính ướt lớp màng mỏng ôxit trên mặt nhôm nên khi nguội thì thiếc đông cứng lại không bám vào mặt nhôm. Do đó không thể dùng thiếc để hàn hai bản nhôm với nhau được.

**37.9.** a) Màng xà phòng có hai mặt (mặt trước và mặt sau) nên lực căng bề mặt của nước xà phòng tác dụng lên đoạn dây ab có độ dài  $l$  tính bằng :

$$F = 2\sigma l \quad (1)$$

Trọng lượng của đoạn dây ab bằng :

$$P = mg = \rho Vg = \rho \frac{\pi d^2}{4} lg \quad (2)$$

với  $\rho$  là khối lượng riêng của đồng, còn  $V$  và  $d$  là thể tích và đường kính của đoạn dây đồng ab. Điều kiện cân bằng của đoạn dây ab là :

$$P = F \quad (3)$$

Thay (1) và (2) vào (3), ta tìm được :

$$d = \sqrt{\frac{8\sigma}{\pi\rho g}}$$

Tính bằng số :

$$d = \sqrt{\frac{8.0,040}{3,14.8900.9,8}} = 1,08 \text{ mm.}$$

b) Công thực hiện để kéo đoạn dây ab dịch xuống phía dưới một đoạn  $x$  có độ lớn bằng công cần thiết để thắng công cản của lực căng bề mặt :

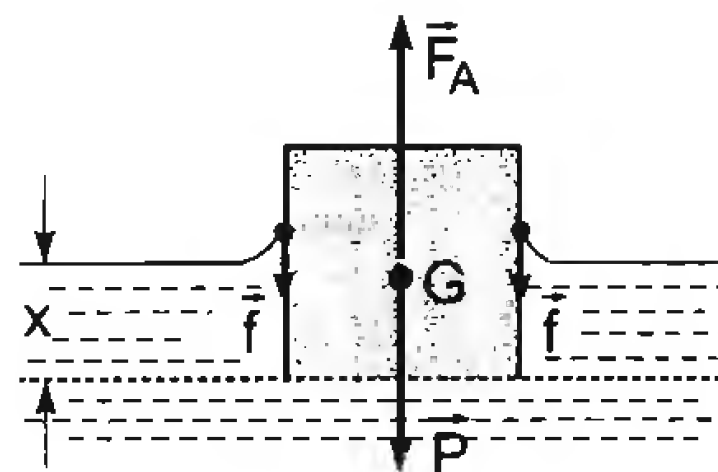
$$A = Fx = 2\sigma/x = \sigma 2\Delta S \quad (4)$$

trong đó  $2\Delta S = 2/x$  là độ tăng diện tích bề mặt màng xà phòng.

Tính bằng số :

$$A = 0,040.2.80.10^{-3}.15.10^{-3} = 9,6.10^{-5} \text{ J.}$$

**37.10.** Do mẫu gỗ bị dính ướt hoàn toàn nước nên tổng lực căng bề mặt  $\vec{F}$  tác dụng lên mẫu gỗ hướng thẳng đứng xuống dưới. Điều kiện để mẫu gỗ nổi trên mặt nước là tổng của trọng lượng  $\vec{P}$  và lực căng bề mặt  $\vec{F}$  phải cân bằng với lực đẩy Ác-si-mét  $\vec{F}_A$  (H.37.1G) :



Hình 37.1G

$$P + F = F_A$$

Gọi  $a$  là độ dài mỗi cạnh của mẫu gỗ,  $x$  là độ ngập sâu trong nước của mẫu gỗ,  $\rho$  và  $\sigma$  là khối lượng riêng và hệ số căng bề mặt của nước. Thay  $P = mg$ ,  $F = \sigma.4a$  và  $F_A = \rho a^2 xg$  (bằng trọng lượng khối nước bị phân mẫu gỗ chìm trong nước chiếm chỗ), ta tìm được :

$$mg + \sigma 4a = \rho a^2 xg$$

suy ra :

$$x = \frac{mg + \sigma 4a}{\rho a^2 g}$$

Tính bằng số :

$$x = \frac{20.10^{-3}.9,8 + 0,072.4.30.10^{-3}}{1000.(30.10^{-3})^2.9,8} \approx (2,2 + 0,1) \text{ cm} = 2,3 \text{ cm.}$$

Kết quả tính toán trên cho thấy trọng lượng  $\vec{P}$  làm mẫu gỗ chìm sâu 2,2 cm và lực dính ướt có tác dụng làm mẫu gỗ chìm sâu thêm 0,1 cm, tức là chỉ

chiếm tỉ lệ khoảng  $\frac{0,1 \text{ cm}}{2,3 \text{ cm}} \approx 4,3\%$  độ ngập sâu của mẫu gỗ.

## BÀI 38

- 38.1.**  $1 \rightarrow l$  ;  $2 \rightarrow k$  ;  $3 \rightarrow đ$  ;  $4 \rightarrow i$  ;  $5 \rightarrow g$  ;  $6 \rightarrow c$  ;  $7 \rightarrow m$  ;  $8 \rightarrow b$  ;  $9 \rightarrow d$  ;  $10 \rightarrow e$  ;  $11 \rightarrow a$  ;  $12 \rightarrow h$ .
- 38.2.** C ; **38.3.** D ; **38.4.** A ; **38.5.** B ; **38.6.** D ; **38.7.** C.
- 38.8.** Vì dây chì có nhiệt độ nóng chảy thấp ( $327^{\circ}\text{C}$ ) nên khi trong mạch điện có dòng điện quá tải (cường độ dòng điện quá lớn so với quy định) thì dây chì bị nung nóng bởi dòng điện sẽ dễ dàng bị chảy và đứt ngay, do đó mạch điện bị ngắt để bảo vệ các dụng cụ tiêu thụ điện trong mạch điện không bị hỏng. Ngược lại, vonfam có nhiệt độ nóng chảy rất cao ( $3\,683^{\circ}\text{C}$ ) nên nó được dùng làm dây tóc đèn điện vì khi đèn điện sáng bình thường thì nhiệt độ của dây tóc đèn khá cao (trên  $2\,500^{\circ}\text{C}$ ). Hơn nữa, trong bóng đèn còn chứa khí trơ (thường là khí argon) để dây tóc đèn không bị đứt do bị ôxi hoá khi nóng sáng.
- 38.9.** Trong khối nước tĩnh bị làm lạnh thì sự phân bố các lớp nước theo nhiệt độ sẽ theo thứ tự sau : nước ở  $+4^{\circ}\text{C}$  nằm phía dưới đáy, còn nước đóng băng thành nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  sẽ nổi trên mặt. Nguyên nhân là do nước ở  $+4^{\circ}\text{C}$  có khối lượng riêng lớn nhất và khi bị làm lạnh tới  $0^{\circ}\text{C}$  thì nước đông cứng thành nước đá sẽ dãn nở (thể tích tăng) nên khối lượng riêng của nước đá giảm. Như vậy, nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  nhẹ hơn nước ở  $+4^{\circ}\text{C}$  và nổi lên trên mặt. Điều này cũng cho phép giải thích tại sao nước chỉ đóng băng trên mặt các đại dương tại các vùng Bắc cực hoặc Nam cực, còn ở phía dưới các tầng băng vẫn là nước nên các loài cá và động vật dưới nước vẫn hoạt động bình thường.
- 38.10.** Không. Vì nước đá đang tan trong thùng chứa có nhiệt độ không đổi và bằng  $0^{\circ}\text{C}$ , nên nhiệt độ của nước đá trong ống nghiệm cũng được duy trì ở  $0^{\circ}\text{C}$ .
- 38.11.** Điểm nóng chảy của chì là  $327^{\circ}\text{C}$ , của nước đá là  $0^{\circ}\text{C}$ , còn sáp không có điểm nóng chảy. Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của chì và của nước đá không thay đổi, còn nhiệt độ của sáp thay đổi liên tục. Khi nóng chảy, chì và sáp dãn nở (thể tích V tăng), còn nước co lại (thể tích V giảm).
- 38.12.** Nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một cục nước đá có khối lượng 100 g ở  $0^{\circ}\text{C}$  bằng :

$$Q = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 3,4 \cdot 10^4 \text{ J}.$$

- 38.13.** Nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm cho một cục nước đá có khối lượng 0,2 kg ở  $-20^{\circ}\text{C}$  tan thành nước và sau đó được tiếp tục đun sôi để biến hoàn toàn thành hơi nước ở  $100^{\circ}\text{C}$  :

$$Q = c_d m(t_0 - t_1) + \lambda m + c_n m(t_2 - t_1) + Lm$$

hay  $Q = m[c_d(t_0 - t_1) + \lambda + c_n(t_2 - t_1) + L]$

Tính bằng số :

$$Q = 0,2\{2,09 \cdot 10^3[0 - (-20)] + 3,4 \cdot 10^5 + 4,18 \cdot 10^3(100 - 0) + 2,3 \cdot 10^6\}$$

hay  $Q = 619\,960 \text{ J} = 619,96 \text{ kJ}.$

- 38.14.** Gọi  $\lambda$  là nhiệt nóng chảy riêng của cục nước đá có khối lượng  $m_0$  ở  $0^{\circ}\text{C}$ , còn  $c_1, m_1, c_2, m_2$  là nhiệt dung riêng và khối lượng của cốc nhôm và của lượng nước đựng trong cốc ở nhiệt độ  $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ . Nếu gọi  $t$  là nhiệt độ của nước trong cốc nhôm khi cục nước đá vừa tan hết thì nhiệt lượng mà cục nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  đã thu vào để tan thành nước ở nhiệt độ  $t$  bằng :

$$Q = \lambda m_0 + c_2 m_0 t = m_0(\lambda + c_2 t)$$

Còn nhiệt lượng mà cốc nhôm và lượng nước đựng trong nó ở nhiệt độ  $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$  đã toả ra để nhiệt độ của chúng giảm tới giá trị  $t$  (với  $t < t_1$ ) có độ lớn bằng :

$$Q' = (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có :

$$Q' = Q \Rightarrow (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t) = m_0(\lambda + c_2 t)$$

Từ đó suy ra :

$$t = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)t_1 - \lambda m_0}{c_1 m_1 + c_2(m_0 + m_2)}$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{(880 \cdot 0,20 + 4180 \cdot 0,40) \cdot 20 - 3,4 \cdot 10^5 \cdot 80 \cdot 10^{-3}}{880 \cdot 0,20 + 4180(0,40 + 80 \cdot 10^{-3})} \approx 4,5^{\circ}\text{C}$$

- 38.15.** Cách giải tương tự như bài tập 38.14. Ta có :

$$Q' = Q \Rightarrow (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t) = m_0(\lambda + c_2 t)$$



với  $\lambda$  là nhiệt nóng chảy riêng của cục nước đá có khối lượng  $m_0$  ở  $0^\circ\text{C}$  ;  
 $c_1, m_1, c_2, m_2$  là nhiệt dung riêng và khối lượng của cốc đồng và của lượng  
 nước đựng trong cốc đồng ở nhiệt độ  $t_1 = 25^\circ\text{C}$ , còn  $t = 15,2^\circ\text{C}$  là nhiệt độ  
 của nước trong cốc đồng khi cục nước đá vừa tan hết.

Từ đó suy ra :

$$\lambda = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t)}{m_0} - c_2 t$$

Tính bằng số (với chú ý  $m_0 = 0,775 - 0,700 = 0,075 \text{ kg}$ ) :

$$\lambda = \frac{(380.0,200 + 4180.0,700)(25 - 15,2)}{0,075} - 4180.15 \approx 3,29.10^5 \text{ J/kg}.$$

## BÀI 39

**39.1.**  $1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow e ; 3 \rightarrow d ; 4 \rightarrow a ; 5 \rightarrow c ; 6 \rightarrow b .$

**39.2.** A ; **39.3.** C.

**39.4.** Khối lượng riêng của không khí là  $1,29 \text{ kg/m}^3$ , còn khối lượng riêng của nước là  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Như vậy nước nặng hơn không khí. Nhưng cần chú ý rằng : nước là thể lỏng, còn không khí là thể khí.

Không khí khô và không khí ẩm đều là thể khí. Không khí khô là hỗn hợp của khí ôxi và khí nitơ ; còn không khí ẩm là hỗn hợp của khí ôxi, khí nitơ và hơi nước. Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, số lượng các phân tử khí (hoặc hơi) có trong đơn vị thể tích của không khí khô và của không khí ẩm đều như nhau. Nhưng phân tử lượng trung bình của không khí là  $29 \text{ g/mol}$ , còn phân tử lượng trung bình của hơi nước là  $18 \text{ g/mol}$ . Vì vậy không khí khô nặng hơn không khí ẩm.

**39.5.** Khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng do tốc độ bay hơi của nước trên mặt đất hoặc mặt nước (ao, hồ, sông, biển) tăng. Nhưng độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng theo nhiệt độ

chậm hơn so với độ ẩm cực đại của không khí nên độ ẩm tỉ đối của không khí giảm khi nhiệt độ tăng.

**39.6.** Khi trời càng nóng, nước trên mặt hồ ao bay hơi càng nhanh nên lượng hơi nước trong không khí tăng càng nhanh. Nếu hơi nước trong không khí càng gần trạng thái bão hoà thì tốc độ bay hơi của mô hôi trên cơ thể con người sẽ bị giảm, do đó tốc độ truyền dẫn nhiệt từ lớp da trên cơ thể con người cũng giảm. Hơn nữa không khí ẩm lại dẫn nhiệt tốt hơn không khí khô nên nó hấp thụ nhiệt của các tia nắng mặt trời và truyền đến cơ thể con người làm cơ thể bị nóng lên. Vì thế trong những ngày nóng ẩm, ta sẽ cảm thấy bức bối khó chịu hơn những ngày nóng nhưng khô ráo.

**39.7.** Trong những ngày hè nóng bức thì tốc độ bay hơi của nước từ mặt đất và mặt nước (hồ, ao, sông, biển) tăng mạnh nên không khí chứa nhiều hơi nước. Về ban đêm không có ánh sáng mặt trời sưởi nóng, nên nhiệt độ của không khí giảm thấp, làm cho hơi nước trong không khí đạt trạng thái bão hoà và đọng lại thành sương mù trong không khí.

**39.8.** Vì độ ẩm cực đại của không khí bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ, nên độ ẩm cực đại của không khí buổi sáng ở  $20^{\circ}\text{C}$  là  $A_1 = 17,30 \text{ g/m}^3$  và của không khí buổi trưa ở  $30^{\circ}\text{C}$  là  $A_2 = 30,29 \text{ g/m}^3$ . Như vậy độ ẩm tuyệt đối của không khí :

– Buổi sáng là :  $a_1 = f_1 A_1 = 85\% \cdot 17,30 \approx 14,7 \text{ g/m}^3$ .

– Buổi trưa là :  $a_2 = f_2 A_2 = 65\% \cdot 30,29 \approx 19,7 \text{ g/m}^3$ .

Giá trị độ ẩm tuyệt đối của không khí buổi sáng và buổi trưa vừa tính được chứng tỏ : không khí buổi trưa chứa nhiều hơi nước hơn không khí buổi sáng. Nguyên nhân là do : nhiệt độ không khí buổi trưa cao hơn nên tốc độ bay hơi của nước từ mặt đất và mặt nước (hồ, ao, sông, biển) lớn hơn so với buổi sáng và lượng hơi nước trong không khí càng nhiều. Hơn nữa khi nhiệt độ càng cao thì áp suất hơi nước bão hoà trong không khí càng lớn, nghĩa là hơi nước trong không khí càng xa trạng thái bão hoà và do đó giới hạn của sự tăng áp suất hơi nước trong không khí càng mở rộng.

## BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VII

VII.1. A. VII.2. B. VII.3. C. VII.4. D. VII.5. B. VII.6. D.

VII.7. Xem bài 34, SGK Vật lí 10.

VII.8. Tinh thể kim cương và tinh thể than chì đều cấu tạo từ các nguyên tử cacbon, nhưng chúng có cấu trúc khác nhau (xem H.34.3, SGK Vật lí 10). Trong mạng tinh thể kim cương, sự liên kết của các nguyên tử cacbon theo mọi hướng đều giống nhau. Còn trong mạng tinh thể than chì, sự liên kết của các nguyên tử cacbon nằm trên cùng một lớp phẳng bền vững hơn nhiều so với sự liên kết của các nguyên tử cacbon nằm trên hai lớp phẳng khác nhau. Vì thế khi cầm mẫu than chì vạch nhẹ trên mặt trang giấy thì các nguyên tử cacbon của tinh thể than chì dễ dàng tách thành từng lớp mỏng để tạo ra vệt đen trên trang giấy.

VII.9. Xem bài 35, SGK Vật lí 10.

VII.10. Muốn thanh rắn nằm ngang thì cả ba sợi dây phải dẫn dài một đoạn  $\Delta l$  như nhau. Theo định luật Húc, lực căng  $F_1$  của sợi dây thép bằng :

$$F_1 = E_1 \frac{S}{l} \Delta l$$

và lực căng  $F_2$  của mỗi sợi dây đồng bằng :

$$F_2 = E_2 \frac{S}{l} \Delta l$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{E_1}{E_2} = 1,2 \quad (1)$$

Mặt khác từ điều kiện cân bằng giữa các lực căng với trọng lực của thanh rắn nằm ngang, ta có :

$$F_1 + 2F_2 = P = mg \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) , ta tìm được :

$$F_1 = \frac{1,2mg}{3,2} = \frac{1,2.100.9,8}{3,2} = 367,5 \text{ N.}$$

$$F_2 = \frac{F_1}{1,2} = \frac{367,5}{1,2} = 306,2 \text{ N.}$$

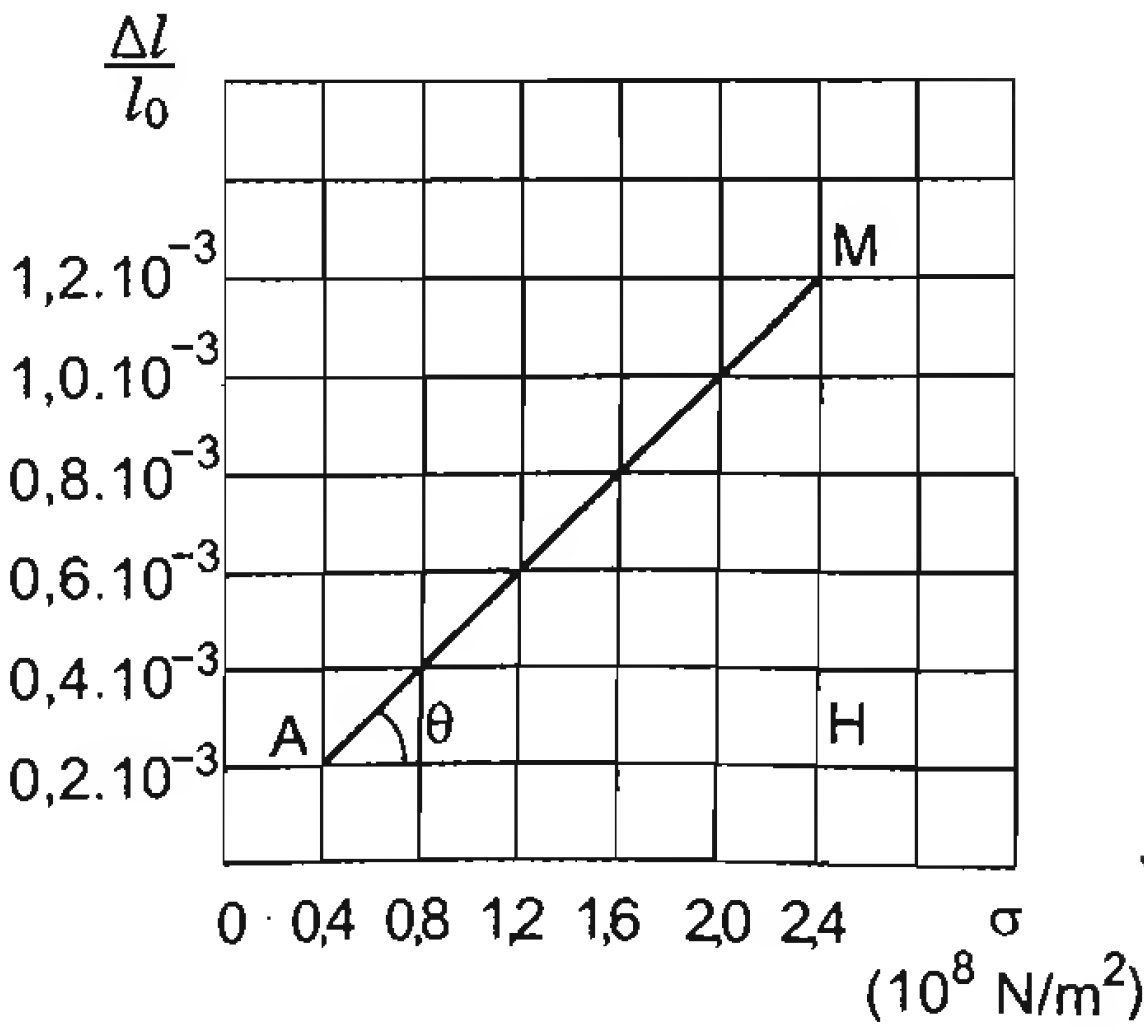
VII.11. a) Tính độ dẫn dài tỉ đối  $\epsilon$  của thanh sắt và ứng suất  $\sigma$  của lực kéo tác dụng lên thanh sắt trong mỗi lần đo.

F (N)	$\Delta l$ (mm)	$\sigma = \frac{F}{S}$ (N/m <sup>2</sup> )	$\epsilon = \frac{ \Delta l }{l_0}$
100	0,10	$0,4.10^8$	$0,2.10^{-3}$
200	0,20	$0,8.10^8$	$0,4.10^{-3}$
300	0,30	$1,2.10^8$	$0,6.10^{-3}$
400	0,40	$1,6.10^8$	$0,8.10^{-3}$
500	0,50	$2,0.10^8$	$1,0.10^{-3}$
600	0,60	$2,4.10^8$	$1,2.10^{-3}$

b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dẫn dài tỉ đối  $\epsilon$  vào ứng suất  $\sigma$ .

Đồ thị có dạng đường thẳng (H.VII.1G), chứng tỏ độ biến dạng tỉ đối  $\epsilon$  của thanh sắt tỉ lệ thuận với ứng suất  $\sigma$  của lực kéo tác dụng lên thanh sắt, tức là :

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \sigma \tag{1}$$



Hình VII.1G

Hệ số tỉ lệ  $\alpha$  xác định bằng hệ số góc  $\tan \theta$  của đường biểu diễn đồ thị :

$$\tan \theta = \frac{MH}{AH} = \frac{1,2.10^{-3} - 0,2.10^{-3}}{2,4.10^8 - 0,4.10^8} = 0,5.10^{-11}$$

c) Tìm giá trị của suất đàn hồi E và hệ số đàn hồi k của thanh sắt.

Từ công thức của định luật Húc :  $F = k |\Delta l| = E \frac{S}{l_0} |\Delta l|$ , ta suy ra :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{1}{E} \frac{F}{S} \quad (2)$$

So sánh (1) với (2), ta tìm được :

$$E = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{0,5.10^{-11}} = 20.10^{10} \text{ Pa}$$

$$k = E \frac{S}{l_0} = 20.10^{10} \frac{2,5.10^{-6}}{50.10^{-2}} = 10^6 \text{ N/m}$$

**VII.12.** Xem bài 36, SGK, Vật lí 10.

**VII.13.** Độ nở dài tỉ đối của thanh thép khi bị nung nóng từ nhiệt độ  $t_1$  đến  $t_2$  :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha(t_2 - t_1) \quad (1)$$

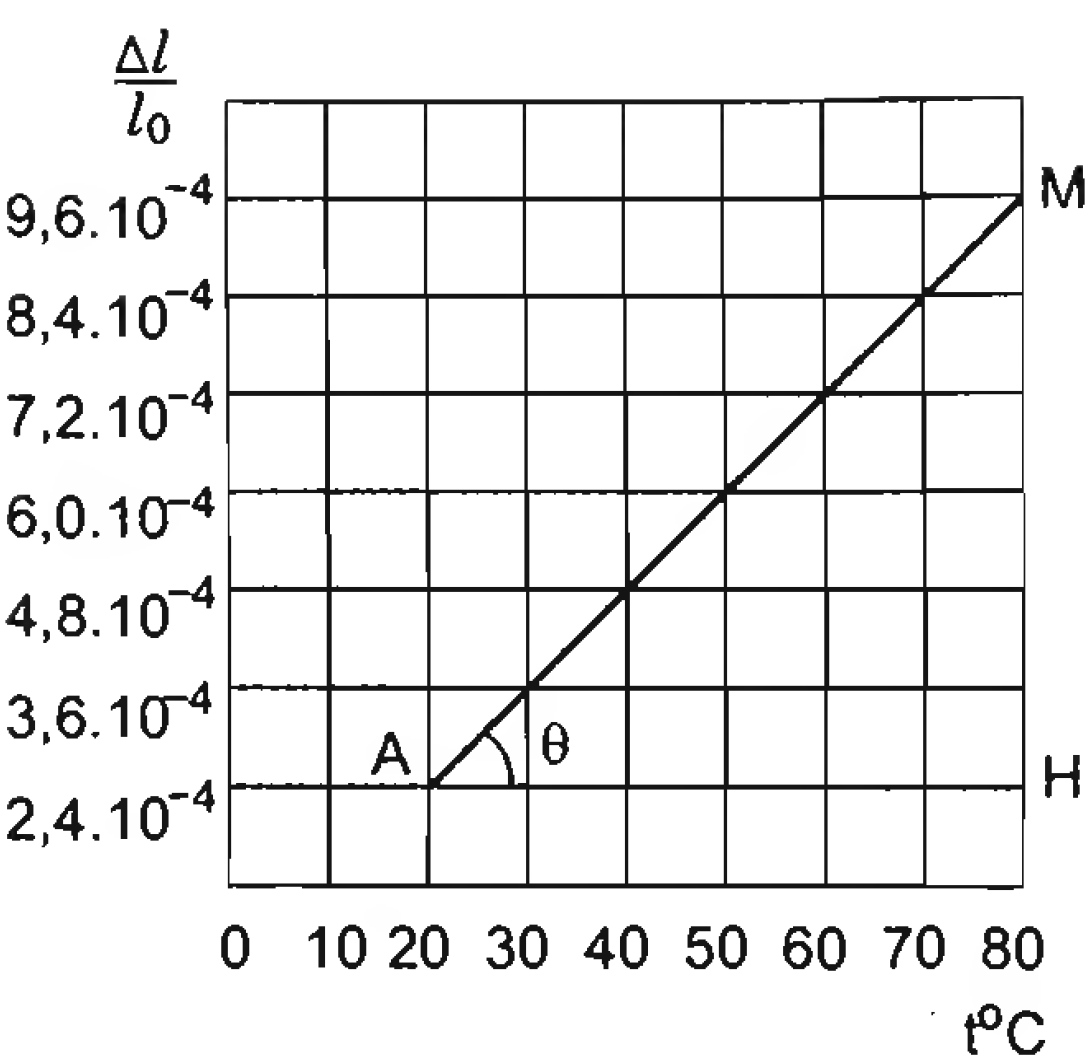
Theo định luật Húc : 
$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{F}{ES} \quad (2)$$

So sánh (1) và (2), ta tìm được lực do thanh thép tác dụng lên hai bức tường nếu nó bị nung nóng từ  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  đến  $t_2 = 200^\circ\text{C}$  bằng :

$$F = ES\alpha(t_2 - t_1) = 20.10^{10}.4.10^{-4}.12.10^{-6}.180 = 172\,800 \text{ N} = 172,8 \text{ kN}$$

**VII.14.** a) Độ dẫn dài tỉ đối  $\frac{\Delta l}{l_0}$  của thanh thép ở những nhiệt độ  $t$  khác nhau được tính trong bảng số liệu sau :

$l_0 = 500 \text{ mm}$		
$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	$\Delta l \text{ (mm)}$	$\frac{\Delta l}{l_0}$
20	0,12	$2,4 \cdot 10^{-4}$
30	0,18	$3,6 \cdot 10^{-4}$
40	0,24	$4,8 \cdot 10^{-4}$
50	0,30	$6,0 \cdot 10^{-4}$
60	0,36	$7,2 \cdot 10^{-4}$
70	0,42	$8,4 \cdot 10^{-4}$
80	0,48	$9,6 \cdot 10^{-4}$



Hình VII.2G

b) Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ giãn dài tỉ đối  $\frac{\Delta l}{l_0}$  vào nhiệt độ  $t$  của thanh thép có dạng như Hình VII.2G.

Đường biểu diễn đồ thị vẽ trên hình VII.2G có dạng một đường thẳng.

Kết quả này chứng tỏ độ biến dạng tỉ đối  $\frac{\Delta l}{l_0}$  của thanh sắt tỉ lệ thuận với độ tăng nhiệt độ  $t$  (tính từ  $0^\circ\text{C}$ ), tức là :

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha t$$

Ta thấy hệ số tỉ lệ  $\alpha$  chính là hệ số nở dài của thép.

c) Trị số của  $\alpha$  xác định theo hệ số góc của đường biểu diễn đồ thị trên hình VII.2G :

$$\alpha = \tan \theta = \frac{MH}{AH} = \frac{9,6 \cdot 10^{-4} - 2,4 \cdot 10^{-4}}{80 - 20} = 12 \cdot 10^{-6}$$

VII.15. Xấp xỉ  $72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ .

**VII.16.** a) Muốn kéo vòng nhôm bứt lên khỏi mặt thoáng của nước thì cần phải tác dụng lên nó một lực  $\vec{F}_1$  hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn nhỏ nhất bằng tổng trọng lực  $\vec{P}$  của vòng nhôm và lực căng bề mặt  $\vec{F}_c$  của nước :

$$F_1 = P + F_c \tag{1}$$

Vì mặt thoáng của nước tiếp xúc với cả mặt trong và mặt ngoài của vòng nhôm nên lực căng bề mặt  $\vec{F}_c$  của nước có độ lớn bằng :

$$F_c = \sigma_1 \pi (d + D) \tag{2}$$

Thay (2) vào (1), ta tìm được :

$$F_1 = P + \sigma_1 \pi (d + D) \tag{3}$$

Tính bằng số :

$$F_1 = 62,8.10^{-3} + 72.10^{-3}.3,14.(48 + 52).10^{-3} = 85,4.10^{-3} \text{ N}$$

b) Theo (3), nếu thay nước bằng rượu thì lực kéo vòng nhôm để bứt nó lên khỏi mặt thoáng của rượu sẽ bằng :

$$F_2 = P + \sigma_2 \pi (d + D) \tag{4}$$

Tính bằng số :

$$F_2 = 62,8.10^{-3} + 22.10^{-3}.3,14.(48 + 52).10^{-3} = 69,7.10^{-3} \text{ N}$$

**VII.17.** Do hiện tượng bay hơi của nước trên mặt hồ hoặc ao : hơi nước mang theo nhiệt bay lên, làm cho nhiệt độ của mặt nước hồ giảm và làm tăng nhiệt độ của lớp không khí ở phía trên mặt nước.

**VII.18.** Có thể. Ví dụ nước đun sôi được đổ vào trong một bình cầu thủy tinh và đậy nút kín. Khi nước nóng trong bình nguội tới khoảng 90°C, nếu dùng khăn tắm nước lạnh ủ lên phần gần cổ bình để làm giảm nhiệt độ và do đó làm giảm áp suất của hơi nước trên mặt thoáng trong bình thì nước lại có thể sôi. Vì khi áp suất hơi trên mặt thoáng giảm xuống dưới 1 atmôtphe thì nhiệt độ sôi của nước cũng giảm và do đó nước có thể sôi ở nhiệt độ dưới 100°C.

**VII.19.** Nhiệt lượng cần cung cấp để biến đổi 6,0 kg nước đá ở – 20°C thành hơi nước ở 100°C bằng :

$$Q = Q_1 + Q_0 + Q_2 + Q_3 \tag{1}$$

trong đó  $Q_1 = c_d m(t_0 - t_1)$  là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho nhiệt độ của  $m$  (kg) nước đá có nhiệt dung riêng là  $c_d$  tăng từ  $t_1 = -20^\circ\text{C}$  đến  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ;  $Q_0 = \lambda m$  là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho  $m$  (kg) nước đá có nhiệt nóng chảy riêng là  $\lambda$  tan thành nước ở  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ ;  $Q_2 = c_n m(t_2 - t_0)$  là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho nhiệt độ của  $m$  (kg) nước có nhiệt dung riêng là  $c_n$  tăng từ  $t_0 = 0^\circ\text{C}$  đến  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ ;  $Q_3 = Lm$  là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho  $m$  (kg) nước có nhiệt hoá hơi riêng là  $L$  biến thành hơi nước ở  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ .

Như vậy có thể viết công thức (1) dưới dạng :

$$Q = c_d m(t_0 - t_1) + \lambda m + c_n m(t_2 - t_0) + Lm$$

hay 
$$Q = m[c_d(t_0 - t_1) + \lambda + c_n(t_2 - t_0) + L] \quad (2)$$

Tính bằng số :

$$Q = 6,0[2\,090(0 + 20) + 3,4 \cdot 10^5 + 4\,180(100 - 0) + 2,3 \cdot 10^6] \approx 18,6 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

**VII.20.** Sau khi khối lượng chì nóng chảy  $m_1 = 0,20$  kg được đổ vào nước trong cốc thì chì bị đông rắn lại ở nhiệt độ  $t$  và lượng nhiệt do chì toả ra tính bằng :

$$Q = \lambda m_1 + c_1 m_1(t_1 - t) \quad (3)$$

với  $\lambda$  là nhiệt nóng chảy riêng và  $c_1$  là nhiệt dung riêng của chì, còn  $t_1 = 327^\circ\text{C}$  là nhiệt độ nóng chảy (hoặc đông đặc) của chì.

Đồng thời trong quá trình này khối lượng nước  $m_2 = 0,80$  kg (ứng với  $0,80$  l nước) trong cốc bị nung nóng từ  $t_2 = 15^\circ\text{C}$  đến nhiệt độ  $t$  và một phần nước có khối lượng  $m_3 = 1,0$  g bị bay hơi sẽ thu một lượng nhiệt có độ lớn tính bằng :

$$Q' = c_2 m_2(t - t_2) + Lm_3 \quad (4)$$

với  $L$  là nhiệt hoá hơi riêng và  $c_2$  là nhiệt dung riêng của nước trong cốc.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có :

$$Q' = Q$$

tức là : 
$$c_2 m_2(t - t_2) + Lm_3 = \lambda m_1 + c_1 m_1(t_1 - t) \quad (5)$$



Từ đó suy ra :

$$t = \frac{m_1(\lambda + c_1 t_1) + c_2 m_2 t_2 - L m_3}{c_1 m_1 + c_2 m_2}$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{0,20(2,5 \cdot 10^4 + 120 \cdot 327) + 4180 \cdot 0,8 \cdot 15 - 2,3 \cdot 10^6 \cdot 1,0 \cdot 10^{-3}}{120 \cdot 0,20 + 4180 \cdot 0,8} \approx 18^\circ\text{C}.$$

**VII.21.** Về mùa đông, vào những ngày giá lạnh, nhiệt độ không khí giảm mạnh, nên khi ta thở ra thì hơi nước trong không khí của hơi thở gặp lạnh sẽ trở nên bão hoà và đọng lại thành các đám sương mù (gồm những hạt nước rất nhỏ). Vì thế ta có thể nhìn thấy rõ hơi thở của chính mình thông qua các đám sương mù này. Nếu trong phòng càng đông người, thì lượng hơi nước (do con người thở ra) trong không khí của căn phòng càng nhiều và càng dễ đạt trạng thái bão hoà. Do kính cửa sổ bị không khí ngoài trời làm lạnh, nên khi hơi nước bão hoà trong không khí ẩm của căn phòng tiếp xúc với mặt kính, thì hơi nước bão hoà bị lạnh sẽ đọng lại thành sương làm ướt các mặt kính cửa sổ, nghĩa là bị "đổ mồ hôi".

**VII.22.** Dễ dàng nhận thấy độ ẩm tuyệt đối  $a_{20}$  của không khí ở  $20^\circ\text{C}$  trong căn phòng có giá trị đúng bằng độ ẩm cực đại  $A_{12}$  của hơi nước bão hoà trong không khí ở  $12^\circ\text{C}$ . Nhưng độ ẩm cực đại  $A_{12}$  của hơi nước bão hoà trong không khí ở  $12^\circ\text{C}$  bằng khối lượng riêng  $\rho_{12}$  của hơi nước bão hoà ở cùng nhiệt độ này, nên theo đầu bài ta có :

$$a_{20} = A_{12} = \rho_{12} = 10,76 \text{ g/m}^3$$

Như vậy độ ẩm tỉ đối của không khí trong căn phòng ở  $20^\circ\text{C}$  có giá trị bằng :

$$f_{20} = \frac{a_{20}}{A_{20}} = \frac{10,76}{17,30} \approx 62\%$$

Lượng hơi nước trong không khí của căn phòng ở  $20^\circ\text{C}$  tính bằng :

$$m = \rho_{12} V = a_{20} V = 10,76 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 4 \cdot 5 = 1,29 \text{ kg}.$$

MỤC LỤC

	A - Đề bài	B - Bài giải – Hướng dẫn – Đáp số
	Trang	Trang
<i>Chương I - Động học chất điểm</i>		
Bài 1	5	105
Bài 2	7	106
Bài 3	11	109
Bài 4	17	115
Bài 5	20	118
Bài 6	23	120
Bài tập cuối chương I	26	124
<i>Chương II - Động lực học chất điểm</i>		
Bài 9	30	128
Bài 10	31	129
Bài 11	35	130
Bài 12	36	131
Bài 13	38	133
Bài 14	39	134
Bài 15	41	136
Bài tập cuối chương II	42	137
<i>Chương III - Cân bằng và chuyển động của vật rắn</i>		
Bài 17	44	139
Bài 18	45	141
Bài 19	47	142

Bài 20	48	144
Bài 21	49	145
Bài 22	50	147
Bài tập cuối chương III	51	147
Chương IV - <b>Các định luật bảo toàn</b>		
Bài 23	53	152
Bài 24	55	154
Bài 25	56	156
Bài 26-27	58	159
Bài tập cuối chương IV	61	162
Chương V - <b>Chất khí</b>		
Bài 28	63	165
Bài 29	65	167
Bài 30	67	170
Bài 31	69	171
Bài tập cuối chương V	72	174
Chương VI - <b>Cơ sở của Nhiệt động lực học</b>		
Bài 32	74	176
Bài 33	77	178
Bài tập cuối chương VI	80	179
Chương VII - <b>Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể</b>		
Bài 34	83	181
Bài 35	85	181
Bài 36	88	182
Bài 37	91	185
Bài 38	94	187
Bài 39	98	189
Bài tập cuối chương VII	100	191

*Chịu trách nhiệm xuất bản :* Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**  
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **NGUYỄN QUÝ THAO**

*Biên tập lần đầu :* **PHẠM THỊ NGỌC THẮNG - NGUYỄN VĂN THUẬN**

*Biên tập tái bản :* **ĐỖ THỊ BÍCH LIÊN**

*Biên tập kĩ thuật :* **NGUYỄN THANH THUÝ**

*Trình bày bìa :* **TẠ THANH TÙNG**

*Vẽ hình và minh họa :* **HOÀNG MẠNH DỨA**

*Sửa bản in :* **ĐỖ THỊ BÍCH LIÊN**

*Chế bản :* **CÔNG TY CP THIẾT KẾ VÀ PHÁT HÀNH SÁCH GIÁO DỤC**

---

## **BÀI TẬP VẬT LÝ 10**

Mã số: CB006T1

In 50.000 cuốn (ST), khổ 17 x 24cm. Tại Nhà máy in BTM.

Số in: 1505      Số XB: 01-2011/CXB/816-1235/GD.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 2011.



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH



VUONG MIEN KIM CUONG  
CHẤT LƯỢNG QUỐC TẾ

## SÁCH BÀI TẬP LỚP 10

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10                     | 6. BÀI TẬP TIN HỌC 10    |
| 2. BÀI TẬP HÌNH HỌC 10                   | 7. BÀI TẬP TIẾNG ANH 10  |
| 3. BÀI TẬP VẬT LÝ 10                     | 8. BÀI TẬP TIẾNG PHÁP 10 |
| 4. BÀI TẬP HOÁ HỌC 10                    | 9. BÀI TẬP TIẾNG NGÀ 10  |
| 5. BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai) |                          |

### SÁCH BÀI TẬP LỚP 10 - NÂNG CAO

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| • BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10   | • BÀI TẬP HOÁ HỌC 10                    |
| • BÀI TẬP HÌNH HỌC 10 | • BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai) |
| • BÀI TẬP VẬT LÝ 10   | • BÀI TẬP TIẾNG ANH 10                  |

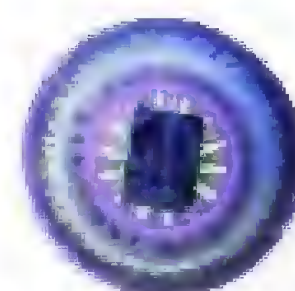
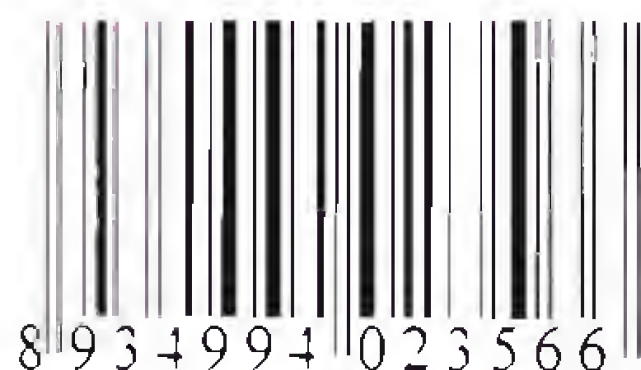
### Bạn đọc có thể mua sách tại :

- Các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội, 187B Giang Võ, TP. Hà Nội.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam, 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, TP. HCM.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng, 15 Nguyễn Chí Thanh, TP. Đà Nẵng.

### hoặc các cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

- |  |  |
|--|--|
| Tại TP. Hà Nội :   | 187 Giang Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ;<br>25 Hàn Thuyên ; 32E Kim Mã ;<br>143 Nguyễn Khánh Toàn ; 67B Cửa Bắc. |
| Tại TP. Đà Nẵng :  | 78 Pasteur ; 247 Hai Phòng.  |
| Tại TP. Hồ Chí Minh :  | 104 Mai Thị Lựu ; 2A Đinh Tiên Hoàng, Quận 1 ;<br>240 Trần Bình Trọng ; 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5.                   |
| Tại TP. Cần Thơ :  | 55 Dương Xuân 4.   |
| Tại Website bán sách trực tuyến : <a href="http://www.sach24.vn">www.sach24.vn</a> |  |

Website: [www.nxbgd.vn](http://www.nxbgd.vn)



**Giá : 10.500đ**